ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ С.-Х. НАУК им. В. И. ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

THE LENIN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES IN U.S.S.R.
INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

ТРУДЫ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

II СЕРИЯ: ФИТОПАТОЛОГИЯ

ВЫПУСК 2

BULLETIN OF PLANT PROTECTION

II SERIES: PHYTOPATHOLOGY

Nr. 2

ЛЕНИНГРАД—LENINGRAD
1932

Проф. А. И. БОРГГАРДТ

ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЛИКВИДАЦИИ ГОЛОВНИ

В ЗЕРНОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ СССР

Prof. Dr. A. I. BORGGARDT

PRINCIPLES OF THE SYSTEM OF MEASURES FOR THE TOTAL DESTRUCTION OF SMUTS

IN THE CORN PRODUCTION OF THE USSR

ЛЕНИНГРАД—LENINGRAD
1 9 3 2

ОТ РЕДАКЦИИ

Успешное разрешение зерновой проблемы на базе построения крупного планового социалистического хозяйства, вооруженного новейшими достижениями техники, требует не только полнейшего овладения агротехникой, не только полного обслуживания этого хозяйства научными данными, но и построения всех мероприятий, направленных к обслуживанию этого хозяйства, также в плановом порядке, с тем, чтобы они находились в организационно-техническом сочетании со всеми другими работами.

Борьба с вредителями и болезнями до последнего времени была уделом отдельного хозяйства и строилась в порядке кампании. Последние три года и здесь вызвали целую революцию. Наука сочеталась с практикой борьбы. Возникли специальные институты, имеющие единую задачу — обслужить запросы определенной отрасли хозяйства. Возникли общие институты, долженствующие помогать специализированным институтам строить свою работу. Выросла сеть оперативных учреждений, руководимых из единого центра—ОБВ.

В результате и мероприятия, прежде часто неувязывавшиеся с техникой хозяйства, стали оформляться в виде систем мероприятий, тесно сочетающихся с организационно-техническим построением хозяйства.

Первыми заболеваниями, в отношении которых была предложена такая система мероприятий, являются головневые заболевания, имеющие большое экономическое значение в хозяйстве и достаточно накопленный фактический материал.

Предлагаемая работа была написана в период, когда система мероприятий окончательно еще не была выработана, и является первой довольно полной попыткой обоснования этой системы, и хотя предложенный автором проект системы подвергся изменению при окончательном утверждении системы мероприятий первой Всесоюзной Конференцией по головне в январе 1931 г. и хотя от момента, когда эта рукопись была закончена, прошло все же достаточно времени,— собранный фактический материал и его удачное оформление явятся почти единственным подспорьем для всех лиц, коим приходится иметь дело с организацией противоголовневых работ.

Редакция

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая нами работа „Основы построения системы мероприятий по ликвидации головни в зерновом производстве СССР“ выполнена по поручению Всесоюзного Института Защиты Растений, входящего в состав Всесоюзной Академии Сельско-Хозяйственных Наук им. Ленина. Эта работа является как бы встречной работой, необходимость которой выдвигалась нами и рядом товарищей (П. А. Пройда, Г. Е. Спангенберг и др.) на Ленинградском Съезде фитопатологов в 1929 году и которая встретила полную поддержку Всесоюзного Института Защиты Растений.

Предлагая в означенной работе основы построения системы мероприятий, мы ни в коем случае не настаиваем на том, что намеченная нами схема является схемой совершенной и вполне законченной, но в то же время мы глубоко убеждены, что отсутствие системы во много раз вреднее для дела всякой мало совершенной системы.

Вопрос о том, своевременна ли эта работа или с этой работой можно было и повременить, не должен быть спорным вопросом. Эта работа бесспорно своевременна, так как, с одной стороны, опытная фитопатология не может быть пассивной и обязана принять самое активное участие в той колоссальной реконструкции всего зернового производства, которая происходит в данный момент; с другой стороны, дальнейшая научная работа по разрешению головневой проблемы только тогда получит правильную целеустремленность, когда добытые опытным путем знания будут синтезированы, тщательно проверены в производстве и тесно с ним связаны в общей системе зернового производства, ибо не кто иной, как только производство, может наиболее безошибочно указать как направление, так и объем дальнейшей научной работы.

А. Борггардт.

5/IV 1930 года.

I. ОБЗОР МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С ГОЛОВНЕЙ

Социалистическая реконструкция всего зернового производства настоятельно требует самой детальной перестройки всех мероприятий по борьбе с головней, ибо те попытки урегулирования головневого вопроса, которые проводились в период существования индивидуальных хозяйств, нельзя рассматривать как мероприятия целиком приложимые к хозяйствам социалистического сектора.

Главными дефектами проводимых в индивидуальных хозяйствах мероприятий мы считаем следующие.

1. Производится сплошное протравливание всего семенного материала, независимо от степени его заспоренности, что при наличии строгой системы мероприятий может быть сведено к протравливанию значительно меньшего количества.

2. Применяя метод сухого протравливания, независимо от степени заспоренности семенного материала, всегда применяется максимальная дозировка фунгисида и полноценные фунгисиды, так как других фунгисидов зерновое производство не получает.

3. В отношении пленчатых хлебов применяются малоэффективные способы протравливания, вследствие чего пленчатые хлеба всегда заражены головней.

4. При протравливании формалином совершенно не принимается во внимание низкая температура почвы при посеве яровых и сухость почвы при посеве озимых.

5. Фунгисиды, применяемые при сухом протравливании, изготовляются населением кустарным способом.

6. Само протравливание не механизировано и носит все признаки самого примитивного кустарничества, вследствие чего расходуется фунгисида больше чем вдвое.

7. Порошкообразные фунгисиды, применяемые для сухого протравливания, не стандартизированы и не дифференцированы по степени заспоренности семенного материала.

8. В целом ряде районов не применяют новейших фунгисидов и упорно продолжают пользоваться устаревшими малорентабельными.

9. И, наконец, основное в том, что все дело протравливания внешне хотя и носит характер плановости, все же по существу оно не совершенно и в значительной степени предоставлено самотеку и дезорганизовано, ибо никакая система мероприятий не может быть рационально построена для десятков миллионов мелких хозяйств.

В конечном результате, все указанные дефекты ведут к колоссальной непроизводительной трате дорого стоющих фунгисидов, слабой эффективности и к необходимости ежегодного протравливания всего семенного материала.

Мы полагаем, что в данный момент имеются все предпосылки к точному планированию мероприятий по борьбе с головней, и при построении организационного плана социалистического зернового производства необходимо положить в основу, с одной стороны, экономию средств борьбы, а с другой—методы протравливания, дающие максимальный эффект; помимо этого с данного момента необходимо в корне изменить всю тактику по отношению к этому вредителю и вместо борьбы с ним необходимо приступить к его ликвидации.

Всю схему построения противоголовневых мероприятий мы мыслим себе в таком виде.

1. Исходя из тезиса, что всякое фитопатологическое мероприятие должно быть обязательно генетически связано с организационным планом всего зернового производства в целом, необходимо, чтобы планирующие органы при построении общего плана зернового производства своевременно учли необходимость и возможность борьбы с болезнями и увязали их со всей системой производства.

2. В систему производства товарного зерна, как правило, должны быть введены определенные чистосортные семена, и в этих целях организуются специальные семенопроизводственные хозяйства, назна-

Таблица 1

Схема протравливания в системе зернового хозяйства

Культура	Система семенных хозяйств, снабжающих чистосортным семенным материалом товарные хозяйства			Товарные хозяйства	
	I стадия Маточные питомники	II стадия Семенные рассадники	III стадия Семенные хозяйства	Собств. семенной клин	Основной товарный севооборот
Пшеница озимая и яровая	Горячей водой	1. Горячей водой 2. Формалином 1 : 300	Сухим способом, полноценным фунгисидом	Сухим способом, ослабленным фунгисидом	не протравливать
Рожь	Сухим способом			Сухим способом по мере необходимости	
Ячмень	Горячей водой	Формалином, полусухим способом 1: 80		Формалином, полусухим способом по мере надобности	
Овес					
Просо	Сухим способом, полноценным фунгисидом			Сухим способом, ослабленным фунгисидом по мере надобности	
Могар	Сухим спосом, ослабленным фунгисидом				
Сорго					
Кукуруза					

чение которых—систематически снабжать периферические товарные хозяйства обеззараженным и чистосортным семенным материалом; предлагаемая система вовсе не требует обязательного ежегодного обновления семенного материала.

3. Все протравливание должно быть сосредоточено главным образом в семенопроизводственном секторе, что не только даст возможность экономить средства борьбы, но и вся работа станет значительно активнее, ибо при таком построении инструктаж и руководство могут быть полностью обеспечены вполне квалифицированным специальным персоналом.

4. В товарном секторе наряду с основными севооборотами необходимо ввести подсобные семенные клинья, где должен репродуцироваться семенной материал на следующий год, который протравливается только в части, поступающей исключительно на обсеменение семенного клина.

5. Протравливание во всей системе зерного производства проводится по следующей схеме (табл. 1)[1].

Наряду с изложенными основными положениями необходимо принять во внимание еще и следующие частные положения, вытекающие из критического обзора мероприятий по борьбе с головней.

---

[1] Примечания редакции. Всесоюзное совещание по головне, имевшее место в январе 1931 г., приняло к руководству следующую схему протравливания по системе зернового производства.

Культура	Маточные питомники	Семенные рассадники	Семенные хозяйства, семенные базы, семенные клинья	Хозяйства, производящие товарное зерно
Пшеница оз. и яровая	Прогревание	а) Прогревание б) Протравливание формалином	Сухое протравливание	Сухое протравливание ослабленными дозами
Рожь	не протравливается			
Ячмень	Прогревание	а) Полусухое протравливание формалином б) Протравливание формалином	Полусухое протравливание формалином	(Полусухое протравливание формалином)
Овес	а) Протравливание формалином б) Полусухое протравливание формалином	а) Протравливание формалином б) Полусухое потравливание формалином	а) Полусухое протравливание формалином б) Протравливание формалином	Полусухое протравливание формалином
Просо	Протравливание формалином			

1. Повысить для пшеницы апробационные требования, снизив процент головни до 0,5 с тем, чтобы в дальнейшем сократить его еще больше [1].

2. Ввести во всех семенных хозяйствах социалистического сектора обязательную апробацию на корню, с выдачей на каждую партию аттестата с точным обозначением процента проявления головни.

3. В целях обеззараживания пшеницы в отношении твердой головни пшеницы применять исключительно сухой способ протравливания как наиболее удобный для протравливания больших партий зерна, а также как способ, определенно гарантирующий от повторного заражения после протравливания; этот способ может быть с успехом применен также и к остальным видам первой группы головни.

4. Принять все меры к полному прекращению кустарного производства сухих фунгисидов на местах и организовать производство их заводским способом.

5. В целях экономного расходования фунгисидов необходимо изготовлять их различной степени активности (дифференцировать), компенсируя необходимый объем дешевыми нейтральными порошками (гипс, мел, глина).

6. Из препаратов, содержащих медь, предпочтение следует отдать минеральному малахиту и препарату „АБ", как наиболее рентабельным из медных; помимо этих препаратов вполне приемлем для опыления пшеницы мышьяковистый препарат П. Н. Давыдова.

7. Организовать производство машин для сухого протравливания, фиксировав главное внимание на машинах постоянного действия, а производство порционных машин полностью прекратить.

8. Из машин постоянного действия наиболее приемлемыми для хозяйств социалистического сектора следует считать машину „АБ—I" и „Нилов—1".

9. В целях защиты во время молотьбы чистых посевов пшеницы от рецидивного заражения твердой головней через грязные молотилки, фухтеля, мешки и зернохранилища, во всей системе зернового производства необходимо принять срочные меры к полной дезинфекции указанного инвентаря и зернохранилищ, а в дальнейшем ввести эти мероприятия в систему зернового производства.

10. При организации новых крупных хозяйств необходимо обратить особое внимание на постройку рациональных семенохранилищ, приспособленных к быстрой газовой дезинфекции.

---

[1] Примечание редакции. Всесоюзное совещание по головне, проходившее в январе 1931 года, установило следующие нормы допустимой зараженности злаков головней.

Виды головни	Для маточных питомников и семенных рассадников	Для семенных хозяйств		
		Слабое заражение	Среднее заражение	Сильное заражение
Пыльная головня пшеницы и ячменя	0,1	Нормы не устанавливаются		
Все прочие виды головни .	0,25	0,25	0,5	Выше 0,5

11. В виду того, что ячмень и овес обеззараживаются сухим способом очень слабо, необходимо протравливать семена этих культур только горячей водой или полусухим способом, применяя в качестве фунгисида формалин в концентрации 1 : 80.

12. В целях успешной борьбы с обоими видами головни кукурузы обязать в законодательном порядке обрезать и убирать с поля больные части растений, уделив особое внимание кукурузным кулисам, при наличии которых в течение всей зимы разносятся споры головни на далекое расстояние.

13. Совершенно исключить из цикла полезных агротехнических приемов прием пасынкования кукурузы, как способствующий исключительно сильному развитию пузырчатой головни, но не дающий абсолютно никакого эффекта в смысле поднятия урожайности.

14. В целях успешной работы селекционных станций в направлении выведения устойчивых сортов и систематического контроля на устойчивость всего селекционного материала необходимо учредить штатные должности фитопатологов на всех без исключения селекционных станциях и в первую очередь на кукурузных селекционных станциях.

15. Внести плановость в работу по изучению головни.

Систематическое плановое выполнение предложенных мероприятий приведет в кратчайший срок как к сильному снижению головни, так и к значительной экономии средств борьбы.

Таким образом, если принять нашу схему проведения мероприятий по протравливанию семян, мы получаем главную экономию в товарном хозяйстве, т. е. в том разделе зернового производства, которое является главнейшим потребителем средств борьбы.

Если по нашей схеме товарное хозяйство протравливает только посевной материал в семенном клину, мы тем самым протравливаем ежегодно только 15% того количества семенного материала, который необходим для осеменения основного севооборота товарного хозяйства.

Следовательно, если по всему СССР в 1930 году площадь озимой и яровой пшеницы была равна 50 миллионов га и для обсеменения этой площади необходимо было бы в среднем протравить 7 миллионов тонн посевного зерна, то по нашей схеме мы протравливаем только 15% от этого количества, т. е. 1,05 миллионов тонн, что, с одной стороны, удешевляет все расходы на проведение мероприятий, а с другой—дает большую экономию средств борьбы.

II. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ.

На наших зерновых хлебах встречается целый ряд головневых грибков, приносящих хозяйству в зависимости от года и района больший или меньший вред.

Эта болезнь полевых культур по своей вредоносности стоит на первом месте, причем выразить вредоносность этой болезни количественно мы не можем, ибо нет и фактически не может быть тех статистических данных, на основании которых можно было бы давать точные количественные данные ее проявления. Все данные статисти-

ческого обследования распространения головни, выраженные количественно, не отражают реальной действительности, ибо вся методика обследования при самой идеальной постановке будет всегда базироваться на весьма ограниченном количестве вариантов.

Помимо этого, весь учет потерь от головни построен совершенно неправильно. Наши опыты определенно показывают, что вовсе не обязательно, чтобы в больном растении споры проявились в колосе. 200 колосьев незараженных, но взятых с больной делянки, дают выход зерна на 7% меньше, чем те же 200 колосьев со здоровой делянки. Это значит, что на больной делянке больны все растения, но головня проявилась только на некоторых, остальные же сильно угнетаются благодаря зараженности грибком.

Исходя из этих соображений, мы воздерживаемся от приведения „реальных" чисел, выражающих потери от головни, но a priori можно утверждать, что головня приносит огромный вред и значительно больше, чем обыкновенно предполагают, и полагаем, что протравливание является мероприятием, вполне себя оправдывающим.

Вполне установлен факт, что степень развития какой-либо болезни в значительной степени определяется, с одной, стороны формой землеиспользования, а с другой—системой самого хозяйства.

Исходя из этого положения, мы вправе сделать вывод, что причиной сильного развития головни и постоянного наличия ее являлась форма индивидуального землеиспользования, ибо плановое проведение мероприятий по борьбе с головней постоянно упиралось в неорганизованность и в своеобразную экономику индивидуального хозяйства и никогда не могло окончательно оформиться в определенную стройную систему.

Америка и Германия являются лучшим примером того, какие усилия необходимо затратить, чтобы бороться с головней, и тем не менее мы видим, что в этих двух странах головня все же развита в значительных количествах и не меньше чем у нас в бывших индивидуальных хозяйствах.

Причиной такого ненормального явления ни в коем случае не является отсутствие тех или иных рациональных машин или активных фунгисидов. Наоборот, Америка и Германия являются поставщиками лучших машин и лучших фунгисидов.

В этих странах мы видим лучший пример безрезультативности попыток охвата индивидуального хозяйства системой плановой борьбы с болезнями растений вообще и с головней в частности.

Мы же будем иметь в ближайшее время в наличии целый ряд факторов, из коих плановость и высокая агротехника отразятся весьма благоприятно на построении всей работы по ликвидации головни, причем, благодаря действительной возможности правильного планирования мероприятий, стоимость борьбы с головней значительно снизится, ибо кустарничество индивидуального хозяйства будет заменено процессом механизированным и обобществленным, и такой путь даст не только значительную экономию фунгисида, но и желательный эффект.

Помимо этого в некоторых случаях мы имеем возможность в корне изменить методику протравливания, заменив для таких культур как ячмень и овес метод протравливания

мокрым и сухим способом методом протравливания горячей водой и методом полусухого протравливания.

Такой заменой методов протравливания достигается, с одной стороны, большая экономия в фунгисидах, а с другой—можно ожидать полной ликвидации головни ячменя и овса, что обычно не удается путем применения к этим культурам малоактивных методов протравливания.

Помимо мероприятий чисто фитопатологического характера в целях успешной борьбы с болезнями вообще и с головней в частности, фитопатолагия не может игнорировать мероприятия чисто агротехнического характера, ибо на этих мероприятиях фитопатология должна строить всю свою профилактическую (предупредительную) работу, от которой зависит в значительной степени и общий успех всей работы.

Предлагая целый ряд мероприятий, мы ни в коем случае не можем гарантировать окончательное уничтожение головни, ибо рецидивы головни всегда возможны, но мы вполне уверены, что систематическое и планомерное проведение намеченных нами мероприятий сведет в кратчайший срок количество головни в хозяйствах социалистического сектора до минимума.

Эта гарантия вполне реальна, ибо коллективным трудом наших фитопатологов проделана огромная работа, вследствие чего головня в нашем Союзе изучена значительно систематичнее и глубже, чем в других странах (Америка, Германия), и, если до сего времени борьба с этой навязчивой болезнью злаков проводилась недостаточно результативно, то причина этого ненормального явления кроется главным образом в трудности проведения мероприятий профилактического характера в безгранично многочисленных мелких индивидуальных хозяйствах.

В связи с развитием новых социалистических форм хозяйства эти трудности должны отпасть полностью.

При выработке мероприятий по борьбе с болезнью той или иной культуры, построение системы мероприятий должно быть синтетическим, основанным, главным образом, на элементах анализа следующих разделов наших знаний:

1) общей перспективы развития народного хозяйства в целом и промышленности в частности, определяющей возможности интенсификации и механизации мероприятий;

2) организации сельско-хозяйственного производства, предопределяющего источники инфекции в системе хозяйства, степень влияния агротехнических приемов на интенсивность развития болезни и возможные отдельные эллективные формы необходимых мероприятий;

3) экономической оценки патологического явления (вредоносность), определяющей степень значимости возбудителя и степень рентабельности борьбы;

4) биологии возбудителя, определяющей вообще природу его и, в частности, такие детали, как условия оптимального развития, способы естественной инфекции, переносчика возбудителя и пр.;

5) степени устойчивости интересующей нас культуры, чем определяется характер патологического взаимоотношения между возбудителем и питающим растением и что дает возможность выявить условия, при которых растение могло бы повысить резистентность.

III. ПЕРВАЯ ГРУППА ГОЛОВНИ

Группируя все виды головни по тем мероприятиям, которые к ним применяются, мы разделяем их на три группы. К первой группе мы относим те виды головни, с которыми можно бороться путем протравливания семян всевозможными фунгисидами:

Головня пшеницы, твердая—*Tilletia tritici* Wint.
„ ржи, твердая—*Tilletia secalis* Kühn.
„ „ стеблевая—*Urocystis occulta* Rab.
„ проса—*Ustilago panici-miliacei* Wint.
„ могара—*Ustilago crameri* Körn.
„ „ —*Ustilago neglecta* Niessl.
„ сорго—*Sphacelotheca cruenta* Potter.
„ „ —*Sphacelotheca sorghi* Clinton.
„ „ —*Ustilago bulgarica* Bubak.
„ „ —*Ustilago sorghicola* Speg.
„ сорго и кукурузы—*Sorosporium reilianum* Mc Alp.

Перечисленные виды головни заражают растения в период прорастания семян, и поэтому, в целях обеззараживания семян, в отношении этой группы можно применять либо мокрое протравливание в виде намачивания семян в растворах различных противоголовневых фунгисидов, либо предупредительное опыление сухими порошкообразными фунгисидами.

1. Факторы, влияющие на интенсивность развития болезни

Несмотря на то, что перечисленные виды головни являются типичными паразитами, все же целый ряд факторов определяет как интенсивность инфекции растений, так и интенсивность проявления паразита на самом растении [1].

Из факторов, влияющих на интенсивность проявления болезни, энергию роста мы считаем фактором первостепенного значения. Энергия роста является фактором, влияющим только на интенсивность проявления головни. Влияние этого фактора огромно и может быть кратко формулировано так: всякий нормальный агротехнический прием, способствующий более энергичному прорастанию семян и дальнейшему росту растения, уменьшает интенсивность проявления головни.

Принимая во внимание, что все агротехнические приемы стремятся повысить энергию роста, мы должны сделать вывод, что все правильно применяемые агротехнические приемы, такие как время посева, норма высева, глубина заделки семян, каче-

---

[1] В целях лучшего понимания дальнейшего изложения следует строго различать внутреннее содержание таких двух выражений: 1) процент проявления головни и 2) процент зараженности растения. Констатируя процент проявления грибка, мы констатируем только те случаи, когда грибок в той или иной форме сделался видимым. Следовательно, в данном случае мы подсчитаем процент не всех больных растений, а только тех, у которых этот грибок вылез наружу. В тех случаях, когда нам удается подсчитать все больные растения, т. е. те, у которых грибок находится в скрытом состоянии, мы должны это число назвать процентом зараженности растения или процентом инфекции. У головневых обычно мы констатируем только процент проявления головни, а процент зараженных растений нам остается неизвестным, и надо думать, что он приближается к 100%.

ство семян, внесение удобрений и др. понижают интенсивность проявления головни, а всякое отклонение от агротехнических норм ведет к обратному, т. е. к сильному проявлению головни, даже при минимальной заспоренности посевного материала.

Это положение доказывается рядом опытов, проведенных нами в условиях сильного искусственного заражения.

Время посева

Данные, показывающие влияние времени посева на интенсивность проявления головни, получены путем высева в различные сроки.

Таблица 2

Зависимость интенсивности проявления головни от времени посева

(А. И. Борггардт. Труды Отдела Фитопатологии ДОСХОС)

Год постановки опыта	Сорт	Срок посева	Фенологические данные: посеяно	Фенологические данные: взошло	Фенологические данные: на какой день появились всходы	Учет головни: % проявления головни (x): M	Учет головни: % проявления головни (x): ± m	Метеор. данные: влажность почвы	Метеор. данные: температура почвы (y)	Коэф. корреляции: x — % головни, y — темп. почвы
1923	Яр. пшеница V. lutescens X. с. „Полтавка“	I	2—IV	20—IV	19	14,8	1,05	—	1	
		II	12—IV	22—IV	11	11,0	2,70	—	5	
		III	16—IV	24—IV	9	7,8	1,25	—	9	
		IV	24—IV	1—V	8	1,6	0,31	—	10	
		V	5—V	9—V	5	0,8	0,40	—	11	r = — 0,95
1924	Яр. пшеница V. albidum 0604, Сар. Обл. Ст.	I	19—IV	27—IV	9	5,6	1,60	28,0	12	
		II	25—IV	4—V	10	9,1	1,41	27,0	7	
		III	2—V	9—V	8	4,7	2,33	30,0	13	
		IV	7—V	12—V	6	0,5	0,02	21,4	17	
		V	12—V	17—V	6	0,0	0,00	22,9	19	r = — 0,99
1925	Яр. пшеница V. erythrospermum 0341, Сар. Обл. Ст.	I	17—III	8—IV	22	95,7	5,8	20,6	0,8	
		II	28—III	14—IV	17	95,3	0,8	20,6	4,1	
		III	8—IV	22—IV	14	82,0	0,9	23,9	4,8	
		IV	21—IV	29—IV	8	91,8	0,6	23,0	9,1	
		V	2—V	11—V	9	7,5	1,0	20,9	17,1	r = — 0,92
1926	Оз. пшеница V. erythrospermum 0194, Кооператорка Одесской Оп. Ст.	I	9—IX	17—IX	9	23,8	2,33	—	16,4	
		II	15—IX	23—IX	9	36,8	4,24	29,8	12,2	
		III	5—X	20—X	16	66,1	1,98	22,7	10,2	r = — 0,91

В таблице 2 в соответствующей графе нами приводятся данные влажности почвы в пахотном слое и температуры почвы на глубине 0,1 метра. Влажность почвы приводится за тот день, когда производился посев, что же касается температуры, то в качестве таковой приводятся числа, являющиеся средней температурой за первые пять дней, начиная со дня посева того или иного срока.

Сравнивая интенсивность проявления головни в различных сроках посева с величиной, выражающей влажность почвы в момент посева, мы не можем проследить в наших опытах какой-либо определенной закономерности в сопоставлении величин этих двух элементов. Поэтому влажность почвы как фактор, влияющий на степень проявления грибка, может быть в данном случае в значительной степени игнорирован.

Сравнивая длительность периода с момента посева до появления всходов над поверхностью земли, мы видим, что в тех посевах, где этот период больше, головня проявляется сильнее. Следовательно, будет вполне правильным предположить, что интенсивность проявления головни находится в обратной зависимости от энергии роста, которая обусловливается, главным образом, температурой почвы пахотного слоя в момент прорастания семян.

По нашим подсчетам, средняя температура на глубине 0,1 метра за первые пять дней с момента посева находится в полной корреляции с величиной интенсивности проявления головни, и в действительности, если вычислить коэффициент корреляции, то в наших опытах последний очень близок к 1, иначе говоря, наблюдается полная и отрицательная сопряженность между приведенными двумя признаками.

Таким образом, наши опыты подтверждают то положение, что температура, а не влажность почвы, является фактором, определяющим интенсивность проявления головки, и эта закономерность подтверждается как на яровых, так и на озимых посевах, где интенсивность проявления головни увеличивается по мере запаздывания с посевом, т. е. с понижением температуры почвы.

Сравнивая в опыте со сроками посева (табл. 3) урожай каждого срока в отдельности и рассматривая полученный урожай как результат обмолота уцелевших от головни растений, мы должны констатировать полное несоответствие между процентом уцелевших растений и выходом урожая.

В приведенном опыте это явление выступает особенно рельефно, и причиной этого явления следует считать исключительно запаздывание с посевом со всеми отсюда вытекающими последствиями.

Этот опыт определенно подтверждает, что в степном районе малейшее запаздывание с посевом яровых почти всегда влечет за собой сильное понижение урожая, что видно как из данных определения густоты травостоя, так и из данных выхода зерна и определения прироста сухой массы.

Таким образом, по всем данным вытекает, что поздний посев яровых ни в коем случае не может служить методом борьбы с головней, но поскольку эту закономерность мы не можем использовать для практических целей при посеве яровых пшениц, постольку одним из прекраснейших методов агрикультурного воздействия на степень проявления головни является ранний посев озимой пшеницы.

При раннем посеве озимой пшеницы в тех районах, где это допустимо, мы почти всегда несколько гарантированы от большого

Таблица 3

Яровая пшеница 0721 v. albidum Сарат. Оп. Ст. Сроки посева

(А. И. Борггардт. Труды Отдела Фитопатологии ДОСХОС, 1923)

Сроки посева	Посеяно	Взошло	% растений: больных головней	% растений: здоровых	Учет урожая зерна: теоретический урожай: вычисл. по уцелевш. растениям (a)	теоретический урожай: тоже с поправкой на густ. тр. (b)	фактический урожай в % от 1 срока посева (c)	разница между фактическ. и теоретическ. урожаем: a—c	b—c
I	23/IV	28/IV	46,0	54,0	100	100	100	0,0	0,0
II	28/IV	5/V	67,2	32,8	60,7	77,4	52,1	— 8,6	—25,3
III	4/V	10/V	44,6	55,4	102,6	124,7	36,3	—66,3	—88,4
IV	8/V	15/V	43,3	56,7	105,1	133,9	24,7	—80,4	—109,2

Учет густ. травостоя в % от 1 срока посева: в начале вегет. периода (d)	в конце вегет. периода (e)	погибло раст. за вегет. период (d—e)	На 100 г зеленой массы приходится зерна	Прирост сухой массы. Вес 100 воздушно сухих-растений в граммах: 18/V	28/V	7/VI	17/VI	29/VI	8/VII	20/VII
100	79	—21	7,5	10	26	57	93	165	191	185
94	62	—32	5,0	6	14	36	74	116	134	132
82	65	—17	4,4	4	12	28	62	126	152	158
81	62	—19	2,6	3	8	20	45	94	116	106

развития головни, и поэтому, имея относительно устойчивый сорт, его можно высевать непротравленным, используя в качестве защитной меры ранний посев по черному пару; но если черный пар отсутствует и приходится высевать озимь по кукурузному или вообще по какому-либо позднему пару, то протравливание обязательно, ибо в условиях позднего посева сильно замедляется энергия прорастания семян, что способствует сильному проявлению головни, но не потому, что кукуруза является плохим предшественником, а потому, что по кукурузному пару озимые посевы обычно запаздывают.

Нормы высева

Поскольку густота стояния растений определяется нормой высева, постольку последнее не может не иметь влияния на интенсивность проявления головни, так как от густоты стояния растения всегда будет зависеть их энергия роста.

Это предположение вполне доказывается нашим опытами с тремя нормами высева, приведенными в таблице 4.

Таблица 4

Яровая пшеница 0721 v. albidum Cap. Оп. Ст. Нормы высева

(А. И. Борггардт. Труды Отдела Фитопатологии ДОСХОС, 1926)

Место постановки опытов	Норма высева на га	Посеяно	Взошло	% проявления головни	Учет урожая: всей массы $P_4 = \pm 3{,}5\%$		Учет урожая: зерна $P_4 = \pm 3{,}6\%$		На 100 г сухой массы приходится зерна	Густота травост. в %: в начале вег. периода	в конце вег. периода	% погибш. растений
					M	± m	M	± m				
Отд. фитопатологии	48 ц.	23/IV	28/IV	43,0	100	3,5	100	3,6	6,2	100	97	— 3
	96 „	23/IV	28/IV	50,4	121,5	4,3	159,6	5,8	8,2	225	184	—41
	144 „	23/IV	28/IV	63,7	135,9	4,8	200,9	7,2	9,2	347	264	—83
Эрастовский с.-хоз. техникум	48 ц.	17/IV	22/IV	29,4	100	3,0	100	4,7	7,8	100	59	— 4
	96 „	17/IV	22/IV	42,0	96	2,9	168	7,8	13,8	187	121	—66
	144 „	17/IV	22/IV	46,4	102	3,1	208	9,7	16,1	362	224	—138

Из опыта, проведенного с просом (табл. 5), где сравниваются три способа высева—широкорядный с нормальной полкой, широкорядный неполотый и сплошной, мы видим не только подтверждение той же закономерности, но видим также, какое большое значение на интенсивность развития болезни может иметь тот или иной агротехнический прием.

Таблица 5

Интенсивность проявления головни в зависимости от способов посева

(А. И. Борггардт. Труды Отдела Фитопатологии ДОСХОС, 1923)

Способ посева искусств. заспор. проса	Учет головни: количество учтенных растений	% проявл. головни $P_B = \pm 2{,}53\%$: M	± m	K
Широкорядный, полотый и рыхленый	2456	36,3	0,92	III
„ „ неполотый нерыхленый	2096	42,0	1,06	II
Сплошной	6468	56,5	1,43	I

Таким образом, из приведенных опытов мы видим, что густота стояния может иметь некоторое влияние на интенсивность проявления головни.

Глубина заделки семян

Из данных, приведенных в таблице 6, мы видим, что при мелком посеве проявляется значительно менее головни, чем при глубоком посеве, что вполне понятно, ибо мелко заделанные семена при удовлетворительной влажности всходят на день—два раньше глубоко заделан-

ных. При этом их энергия роста в первой фазе развития значительнее, чем у семян глубоко заделанных, которым приходится тратить громадное напряжение на преодоление толстого слоя земли и, таким образом, будучи глубоко посажены и находясь еще в этиолированном состоянии, они расходуют все питательные вещества, не имея возможности перейти на минеральное питание и ассимиляцию. Головневый вый грибок, которым заражено растение, имеет, таким образом, время окрепнуть и в дальнейшем проникнуть в колос.

Таблица 6

Яровая пшен. 0721 v. albdum, Саратов. Ст. Глубина заделки

(А. И. Борггардт. Труды Отдела Фитопатологии ДОСХОС, 1926)

Способ посева искусст. засп. семян	Посеяно	Взошло	% проявления головни	Учет урожая: всей массы $P_3 = \pm 2_{10}\%$ M	всей массы ±m	зерна $P_4 = \pm 3.4\%$ M	зерна ±m	На 100 г сух. массы приходится зерна	Густ. травостоя в % от глубины посева: в начале вег. периода	в конце вег. периода	% погибших растений
Глубокий 2 верш.	28/IV	30/IV	42,2	100	2,10	100	3,40	8,0	100	89	—11
Мелкий 1/2 вершк	„	28/IV	25,5	100,3	2,11	109,9	3,73	9,4	99	90	— 9

Результаты опыта с различной глубиной посева определенно указывает на следующее.

1. При апробации на головню наиболее рационально брать пробу с определенной площади так, чтобы в данную учетную площадку входило определенное одинаковое количество бороздок как от задних, так и от передних сошников сеялки.

2. При линейном методе взятия образцов следует брать растение одновременно с двух рядом лежащих рядков.

3. При определении устойчивости сортов, высевая каждый отдельный сорт одним сошником, необходимо высевать сорта только передними сошниками, а задними сошниками какой-либо однородный сорт, как разделяющий испытуемые сорта друг от друга.

Влияние рельефа

Говоря о рельефе, в данном случае мы имели в виду те едва уловимые на-глаз депрессии, которые обычно встречаются на каждом ровном поле. Обычно такие депрессии хорошо маркируются весной, когда на этих местах несколько задерживаются талые воды.

В целях выяснения интенсивности проявления головни был произведен учет головни по посевам проса на обычном ровном месте и параллельно с этим учтена головня на указанных депрессиях почвы.

Из приведенных данных в таблице 7 мы видим, что на местах пониженных головня проявилась на 47,14% больше против обычного ровного места.

Таблица 7

Влияние рельефа на интенсивность проявления головни. Просо хоз. сорт (А. И. Борггардт. Труды Отдела Фитопатологии ДОСХОС, 1923)

Рельеф почвы, на которой произведен учет головни	Длина растений		Учет интенсивности проявл. головни	
	в абсол. колич.	в % от норм	в абсол колич.	в % от норм
Депрессия	83,5	76,6	57,5	147,4
Ровное место	109,5	100	39,0	100
Разница в пользу норм. пос.	+26,0	+23,4	—18,5	—47,4

Наблюдаемое повышение роста растения на обычном ровном месте 23,14% определенно указывает на то, что и в данном случае решающим фактором, снижающим интенсивность проявления головни, является энергия роста.

Качество семян

Изучая качество семян, как фактор, способствующий различной степени проявления головни типа *Tilletia tritici*, мы имели в виду в первую очередь выяснить, как изменяется степень устойчивости сорта в зависимости от места и рода репродукции.

Чтобы убедиться в правильности положения, что проявленная в той или иной момент устойчивость не есть нечто постоянное, а находится в постоянной зависимости от тех или иных факторов, нами была взята яровая пшеница 0721 v. albidum Саратовской Станции, репродуцированная в 1925 году на различных опорных пунктах Сортосети ВУОС'а, перед посевом искусственно заражена спорами *Tilletia* и высеяна при совершенно одинаковых условиях.

Из данных лабораторного и полевого анализа, приведенных в таблице 8, мы видим, что качество семян может различно влиять на интенсивность проявления грибка *Tilletia* и, в зависимости от места репродукции семян, интенсивность проявления головни у одного и того же сорта может сильно варьировать и значительно больше, чем это мы наблюдаем при сравнении двух сортов различной степени устойчивости.

Из этих данных можно сделать следующие выводы общего характера:

1) при групповом изучении устойчивости каких-либо сортов чистота сорта не есть еще гарантия в том, что сорт выявит все свои качества;

2) при сортоиспытании на устойчивость к головне всегда необходимо образцы сравниваемых сортов предварительно нивеллировать путем репродукции при совершенно одинаковых условиях как почвы, так и времени посева.

Величина семян

В предыдущем опыте мы не имели возможности выявить значение абсолютного веса как фактора, влияющего на интенсивность проявления головни. Предыдущий опыт показал лишь, что при групповом сортоиспытании качество семян имеет вообще громадное значение.

Таблица 8

Зависимость интенсивности проявления головни от качества семян

(А. И. Борггардт. Труды Отдела Фитопатологии ДОСХОС, 1926)

Яр. пшен. 0721 v. albidum Сарат. Обл. Ст. Место и год репродукции			Посеяно 1926	Взошло 1926	Учет головни: Колич. учтенных растений	Учет головни: % проявления головни $P_5 = \pm 3{,}72\%$: M	±m	Кл.	Лабор. определ.: абсолютн. вес	энергия всхожести	энергия роста	% всхожести	Прирост сухой массы, вес 100 воздушно-сухих растений в граммах: 1/VI	11/VI	21/VI	1/VII	11/VII	21/VII
1	Вост.-Ст. Обл. Станция	1924	23/IV	28/IV	4275	69,1	2,57	III	26,8	43,1	70,8	79,1	30	66	178	247	258	230
2	Вост.-Ст. Обл. Станция	1925	„	„	3715	47,3	1,77	VI	28,1	70,0	98,7	98,7	30	166	144	192	200	180
3	Аскания Нова	1925	„	„	2953	49,6	1,85	VI	13,9	62,4	96,4	98,2	28	68	128	187	210	203
4	Крымская Оп. Ст. . .	1925	„	„	4355	53,6	1,97	V	21,9	60,1	96,6	98,0	29	60	170	224	229	200
5	Х-во „Надежда“ В.-Ст. Оп. Ст.	1925	„	„	3355	54,6	2,03	V	21,0	54,3	86,9	92,9	30	62	148	283	301	252
6	Мариупольск. Оп. Ст. .	1925	„	„	3796	57,7	2,14	V	24,2	65,3	97,2	98,1	31	64	142	243	269	222
7	Чарторийская Оп. Ст. .	1925	„	„	4435	58,6	2,17	IV	26,0	50,7	81,0	88,1	35	72	134	208	234	220
8	Безенчукская Оп. Ст. .	1925	„	„	3503	65,3	2,42	IV	25,6	62,2	95,9	97,6	27	61	138	234	252	191
9	Вознесенская Оп. Ст. .	1925	„	„	3413	67,2	2,49	III	18,2	61,6	93,6	96,0	29	64	129	171	180	156
10	Красноградская Оп. Ст.	1925	„	„	3286	67,8	2,52	III	21,8	56,9	90,4	93,4	35	72	154	204	207	156
11	Уманская Оп. Ст. . . .	1925	„	„	2931	72,0	2,67	III	19,6	57,8	93,5	95,0	25	64	116	149	165	172

В целях выяснения значения величины семян нами был взят образец яровой пшеницы 0721 v. albidum Саратовской Оп. Станции, максимально заражен спорами *Tilletia* и разделен с помощью калибровых сит на две фракции различной величины и обе фракции высеяны в совершенно сравнимых условиях.

Таблица 9

Влияние величины семян на интенсивность проявления головни. Яровая пшеница 0721 v. albidum Саратовской станции

(А. И. Борггардт. Труды Отдела Фотопатологии ДОСХОС, 1926)

	Величина семян	Посеяно	Взошло	% проявленной головни Tilletia		Лабораторные определения до посева			
				Mз	±m	абсол. вес семян	энергия роста	энергия прорастания	% всхож.
1	Крупные	23/IV	28/IV	63,5	2,44	28,1	83,7	74,9	96,1
2	Мелкие	„	„	71,4	2,23	17,1	74,2	77,8	95,1

Из приведенных в таблице 9 данных мы видим, что растения, выросшие из крупных семян, проявляют головни несколько меньше, чем растения, выросшие из мелких семян одного и того же образца. В этом опыте интенсивность проявления головни находится в обратной зависимости от величины семян и, повидимому, вследствие того, что крупные семена проявили более высокую энергию роста.

Суммируя все данные по изучению влияния внешних факторов на интенсивность проявления головни, мы видим, что интенсивность проявления головни есть величина сильно варьирующая и в значительной степени зависящая от факторов роста. Факторы, стимулирующие энергию роста, снижают интенсивность проявления головни и, наоборот, факторы, угнетающие рост растения, повышают интенсивность проявления головни. То обстоятельство, что быстрота проявления всходов влияет на интенсивность проявления головни, позволяет думать, что момент прорастания и его скорость являются решающими моментами

Интенсивность заспорения семенного материала

Помимо энергии роста, другим существенным фактором, влияющим на интенсивность проявления головни, является интенсивность заспоренности семенного материала, т. е. количество спор на единицу зерна. Этот фактор мы считаем самым серьезным, но не по существу, а исключительно вследствие того, что наши хозяйства слишком свыклись с высокой заспоренностью семенного материала индивидуальных хозяйств.

Имея в виду наличие социалистического сектора, серьезность этого фактора уже в ближайшие годы должна отпасть, ибо в хозяйствах социалистического сектора головни не должно быть, как ее и нет в наших совхозах, организованных несколько лет тому назад и успевших окончательно окрепнуть. Если в этих совхо-

зах и встречается ежегодно головня в некотором незначительном количестве, то виной этого являются не вполне удовлетворительные зернохранилища, которые заражены головней с давних времен и которые весьма трудно обеззаразить, вследствие нерациональности постройки. Еще более опасным источником заразы являются такие машины, как молотилки, фухтеля и триеры, которые из гигиенических соображений рационально не выпускать из хозяйства для работы на стороне, ибо однажды зараженную молотилку необычайно трудно отчистить от наличия мельчайших спор головни.

Таблица 10

Интенсивность проявления головни в зависимости от интенсивности заспорения зерна

(А. И. Борггардт. Труды Отд. Фитопат. ДОСХОС. 1926)

	Количество спор Tilletia на единицу зерна	Посеяно	Взошло	Учет головни: Количество учтенных растений	Учет головни: % проявления головни Рз = ± 7,53% М	±m	К	Учет густоты травостоя Рз = ± 2,72% М	±m	К	± против контрольного опыта
1	Контр. ест. зар. сем.	23/IV	28/IV	2115	7,7	0,58	VIII	100	2,72	I	—
2	На 100 гр. с.—0,1 г	„	„	2183	24,8	1,87	V	103,2	2,80	I	+3,2
3	„ „ „—0,5 „	„	„	2122	45,8	3,45	III	100,2	2,72	I	+0,2
4	„ „ „—1,0 „	„	„	2088	55,5	4,18	II	98,8	2,69	I	—1,2
5	„ „ „—3,0 „	„	„	2040	63,6	4,79	II	96,7	2,63	I	—3,3

Из приведенных в таблице 10 данных мы видим, что чем более заражен семенной материал спорами головни, тем более сильно поражается он, а, следовательно, тем более снижается урожай. Помимо этого мы также видим, что при сильной заспоренности семенного материала сильно понижается всхожесть семян, так как некоторые семена, очевидно, более слабые, не выдерживают врастания в ткань огромного числа проростков спор и погибают, не имея силы выгнать свои ростки на поверхность почвы.

Приводя опыты по влиянию степени заспорения, мы все же должны сознаться, что все эти опыты очень теоретичны и не отражают реальной действительности, ибо пример 1925 года определенно показывает, что при наличии минимального заспорения головня может необычайно сильно проявиться даже в том случае, когда семенной материал сравнительно чист от головни. Мы знаем, что в 1924 году, благодаря поздней весне, сев протекал несколько позднее обыкновенного и в период сева были налицо все благоприятные условия роста. Вследствие этого даже сильно заспоренный семенной материал дал почти чистое зерно. Многие хозяева, будучи вполне уверены в „чистоте“ зерна, нашли возможным весной 1925 года произвести посев непротравленными семенами и в конечном результате получили урожай, в котором головня проявилась необычайно сильно. Все это произошло

исключительно потому, что весна была ранняя по техническим возможностям раннего сева, но не по температурным условиям, вследствие чего всходы рано посеянной пшеницы появились только на 14—20-й день после посева.

Приведенный нами случай определенно говорит о том, что прогноз головни на будущий год путем учета количества ее в предыдущем году является надеждой нереальной и основанной исключительно на игнорировании и некоторой недооценке влияния внешних факторов.

Отрицательное действие фактора заспоренности устраняется с одной стороны путем механической очистки зерна и с другой—путем убивания спор на поверхности зерна, т. е. применением одного из методов мокрого протравливания или, наконец, путем защиты семян от внедрения проростков спор, методом предохранительного опыления, т. е. применением так называемого сухого способа протравливания. О преимуществе того или иного метода мы остановимся более подробно в главе о методах протравливания.

2. Источники заражения головней типа твердой головни пшеницы

Основными моментами заражения семян головней является момент молотьбы. Если посев содержит головневые колосья, последние при молотьбе рассеивают большое количество спор твердой головни и заражают здоровое зерно.

Протравив это зерно, можно получить совершенно чистый урожай, который, попадая на молотилку, снова заражается от загрязненной молотилки, от зерноочистительных машин, мешков и зернохранилищ.

Таким образом, постоянным источником заражения посевного материала является само хозяйство с зараженным инвентарем, тарой и зернохранилищами, на дезинфекцию которых следует обратить особое внимание, ибо до тех пор, пока инвентарь и зернохранилища не будут окончательно очищены от спор головни, все мероприятия по борьбе с головней будут мало действительны.

3. Значение степени устойчивости сорта

Устойчивость к той или иной болезни свойственна не только животному организму, но и растительному, причем наблюдаемая устойчивость в зависимости от природы возбудителя может быть и абсолютная и относительная. Так, например, пшеница абсолютно устойчива к головне проса *Ustilago panici-miliacei*, но слабо устойчива к виду головни *Tilletia tritici*. Но к той же головне *Tilletia tritici* пшеница в зависимости от сорта и внешних условий может проявлять различную устойчивость.

В предыдущей главе мы показали ряд примеров, когда пшеница проявляет различную степень устойчивости в зависимости от внешних факторов. В данный момент нас интересует, обладает ли чистолинейный сорт индивидуальной устойчивостью и в какой степени эта устойчивость может быть использована для практических целей или, говоря конкретно, можем ли мы использовать в системе мероприятий по борьбе с головней индивидуальную степень устойчивости чистолинейного сорта.

Таблица 11

Выявление устойчивости к головне Tilletia tritici чистых линий озимой пшеницы различных ботанических форм

(А. И. Борггардт. Труды Отд. Фитопат. ДОСХОС 1925)

Д	№	% пр. головни
V. erythrospermum		
1	0454	2,4
2	0434	2,9
3	0436	3,8
4	0444	4,2
5	0303	4,8
6	0563	7,0
7	0211	10,2
8	0107	17,8
9	0430	18,7
10	0291	23,6
11	0518	23,6
12	0476	45,3
13	0359	45,7
14	0606	47,7
15	0562	54,2
16	0417	54,3
17	0219	54,4
18	0135	55,6
19	0195	56,6
20	0215	60,2
21	0484	63,8
22	0582	66,7
23	0375	68,0
24	0594	69,0
25	0577	72,0
26	0411	72,7
27	0571	76,4
28	0105	76,6
29	0179	80,0
30	0271	80,9
31	0494	85,5
32	0159	85,7
33	0597	91,6
V. pirothrix		
1	0551	81,4

Д	№	% пр. головни
V. ferrugineum		
1	0626	0,1
2	0289	4,8
3	0592	5,8
4	0265	8,7
5	0365	9,8
6	0231	9,8
7	0361	10,7
8	0237	10,7
9	0235	17,5
10	0209	29,5
11	0535	40,7
12	0273	48,1
13	0579	50,7
14	0137	57,4
15	0595	61,0
16	0377	73,1
17	0117	73,3
18	0369	73,5
19	0561	77,1
20	0181	77,8
21	0305	85,5
V. barbarossa		
1	0194	1,0
2	0225	56,5
3	0401	59,6
4	0583	64,9
V. lutescens		
1	0380	6,2
2	0556	60,9
3	9264	61,8
4	0588	77,5

Д	№	% пр. головни
V. alborubrum		
1	0326	1,6
2	0218	2,8
3	0467	3,2
4	0558	3,3
5	0374	3,4
6	0429	3,9
7	0222	6,0
8	0366	6,1
9	0300	7,0
10	0461	7,2
11	0589	7,5
12	0370	7,6
13	0230	8,8
14	0354	10,4
15	0378	11,8
16	0124	19,6
17	0128	42,8
18	0298	59,0
19	0590	59,8
20	0294	77,8
—	—	—
V. caesium		
1	0357	12,1
2	0193	20,0
3	092	24,3
4	0349	35,9
V. nigro aristatum		
1	0187	41,5
2	0562	42,6
3	0175	46,1
4	0293	65,0

Д	№	% пр. головни
V. milturum		
1	0212	43,6
2	0618	60,8
3	0166	80,6
V. hostianum		
1	099	40,0
2	0339	70,2
3	0335	72,2

Посеяно: 22/IX

Взошло: 28/IX

Таблица 12

Выявление устойчивости к головне Tilletia tritici чистых линий яровой пшеницы различных ботанических форм

(А. И. Борггардт. Труды Отд. Фитопат. ДОСХОС, 1926)

Д	№	% пр. головни
V. lutescenc		
1	056	8,3
2	0177	8,8
3	055	9,4
4	01307	14,7
5	01380	18,6
6	0166	20,5
7	0138	23,8
8	0248	27,4
9	01384	29,4
10	0688	29,7
11	0238	30,2
12	0178	33,3
13	0193	34,7
14	01390	34,8
15	0682	36,0
16	0234	38,4
17	01393	38,7
18	01391	40,9
19	04203	46,8
V. caesium		
1	0503	60.7
2	0517	40.5
V. ferrugineum		
1	0712	10,6

Д	№	% пр. головни
V. milturum		
1	0162	6,5
2	0690	14,9
3	0803	21,2
4	064	28,4
5	0417	30,9
6	0705	44,2
7	0302	51,9
8	065	65,0
9	0703	66,8
10	0699	80,8
V. erythrospermum		
1	087	24,5
2	0451	28,0
3	0278	50,6
4	0462	61,7
5	0284	91,6
6	0286	93,0

Посеяно: 24/IV

Взошло: 27/IV

Если взять набор чистых линий какой-либо определенной ботанической формы, репродуцированной в совершенно сравнимых условиях климата и почвы, заразить их искусственно одинаковым количеством спор и высеять в совершенно одинаковых условиях, мы увидим, что эти чистые линии проявляют в пределах своей ботанической формы различную степень устойчивости. Данные такого испытания

приведены в таблице 11 для озимых пшениц и в таблице 12 для яровых.

Несомненно, что проявление такой разнообразной степени устойчивости только тогда может иметь практическое значение, когда эта степень устойчивости каждой чистой линии не будет являться величиной случайной для данного года, а будет хотя бы относительной величиной, но свойственной данному сорту, т. е. будет являться физиологическим признаком данного сорта.

Систематическое наблюдение в течение ряда лет над небольшой группой совершенно случайно набранных сортов показало, что, независимо от внешних факторов, имевших влияние на всю группу в целом, каждый сорт в отдельности занимает по степени поражения в пределах своей ботанической формы совершенно определенное и постоянное место (табл. 13).

Таблица 13

Изучение сущности явления устойчивости

(А. И. Борггардт. Труды Отд. Фитопат. ДОСХОС, 1923—26)

	Название сорта	Ботан. форма	% проявления головни					Энер. роста
			1923	1924	1925	1926	M_4	M_4
1	00274—Одесской Ст.	V. milturum	0,0	0,1	27,8	0,8	7	118
2	0162—Харьковск. Ст.	„ „ „	1,2	2,0	47,6	11,1	16	98
3	0407—Зап.-Сиб. Ст.	„ „ „	—	8,5	84,9	20,1	35	72
1	062—Саратовск. Ст.	V. lutescens	0,6	1,4	52,0	11,1	16	114
2	058—Вост.-Степ. Ст.	„ „ „	4,5	5,3	81,9	24,1	29	108
3	0431—Харьковской Ст.	„ „ „	5,5	6,5	86,1	19,2	29	83
1	0604—Саратовской Ст.	V. albidum	0,6	4,5	67,6	29,3	26	122
2	0721—Саратовской Ст.	„ „ „	3,6	28,5	81,1	51,3	41	83
1	0288—Вост.-Степ. Ст.	V. erythrospermum	10,1	62,0	88,5	62,3	56	80
2	0341—Саратовской Ст.	„ „ „	17,0	73,5	95,8	73,6	65	70
	Интенсивность проявл. головни по годам		4,3	19,3	71,3	30,3	—	—

Таким образом, из этих опытов видно, что устойчивость сорта есть величина постоянная, но в природных условиях варьирует в зависимости от внешних факторов.

Дальнейшее наше исследование показало, что индивидуальная степень устойчивости является функцией энергии роста, свойственной данному сорту и являющейся одним из его физиологических признаков; при этом выяснилось, что степень устойчивости к грибку *Tilletia* каждого отдельного сорта в пределах его ботанической формы находится в обратной зависимости от его энергии роста (табл. 13).

Таблица 14

Изучение устойчивости сортов озимой пшеницы

(А. И. Борггардт. Труды Отд. Фитопат. ДОСХОС, 1926)

	Название сорта	Посеяно—22/IX Взошло—28/IX	Год и место репродукции до сортоиспытания		Учет головни			
					Количество учтенных растений	% проявлен. головни		
						М.	±m	Кл.
		$P_3 = \pm 7{,}05\%$						
1	0158 — Одесской ст „Земка" . . .	V. erytrhospermum	1925	B.C.	276	8,2	0,58	IV
2	0496 — „ „ „Степнячка" .	» » »	?	O.	788	12,5	0,88	III
3	0317 — Харьковской ст.	» » »	1925	B C.	1016	27,2	1,92	II
4	0103 — Мироновск. ст. „Юбилейная"	» » »	1925	B. C.	525	27,9	1,97	II
5	0194 — Одесской ст. „Кооператорка"	» » »	1925	B. C.	1005	30,1	2,12	II
6	15 — Березоточск. ст. „Белая ост."	» » »	1923	A.	728	34,4	2,43	II
7	0105 — Корхова-Банатка	» » »	1924	A.	959	36,7	2,59	II
8	02850 — Вост.-Степн., белая остистая	» » »	1925	B. C.	1317	37,7	2,66	I
9	02705 — Ивановск. ст., белая остистая	» » »	1925	B. C.	731	39,1	2,76	I
10	20430 — Ивановской ст.	» » »	1925	B. C.	469	39,7	2,80	I
11	0246 — Мироновской ст. „Украинка"	» » »	1925	B. C.	419	43,4	3,06	I
12	0348 — Ивановской ст. „Дюрабль" .	» » »	1925	B. C.	877	44,7	3,15	I
13	— — Иванов. ст. „Альфа стойкая"	» » »	1925	B. C.	1248	45,4	3,20	I
14	— — В.-Ст. ст., хоз. с. „Надежды"	» » »	1925	B. C.	1436	48,2	3,40	I
		$P_3 = \pm 6{,}85\%$						
15	065 — В.-Ст. ст., х. с. красн. остистая	V. ferrugineum	1925	B. C.	1339	11,0	0,76	IV
16	0351 — Удычской ст.	» » »	1925	B. C.	811	12,7	0,86	IV
17	— — Уманской ст., х. с. „Тейская"	» » »	1925	A.	828	19,5	1,34	III
18	— — Немерчанской ст. „Триумф Подолии"	» » »	1925	B.C.	1091	20,3	1,39	III
19	4 — Березоточской ст.	» » »	1925	A.	794	26,6	1,82	II
20	0491 — Верхнячской ст.	» » »	1923	A.	574	29 4	2,01	II
21	117 — Харьковской ст. х. с. . . .	» » »	1925	B.C.	1273	42,8	2,93	I
22	0945 — Харьковской ст.	» » »	1925	B.C.	1224	50,8	3,48	I
23	01239 — Харьковской ст.	» » »	1925	A.	716	52,4	3,59	I
24	— — Гор-конкур, Ивановской ст.	» ferrug+erythr.	1923	A.	831	31.5	2,13	II
25	— — „ „ Мироновской ст.	» » »	1925	A.	925	31,5	2,16	II
		$P_3 = \pm 7{,}68\%$						
26	046 — Вост.-Ст. ст.	V. miltutrum	1925	B. C.	1636	7,8	0,60	IV
27	— — „ „ „Красн. безост." .	» » »	1925	B. C.	613	32,8	2,52	II
28	040 — „ „	» » »	1925	B.C.	1697	34,1	2,62	II
29	— — Полтавск. ст., х. с. кр. безост.	» » »	1923	A.	1215	34,6	2,66	II
30	0120 — Харьковской ст.	» » »	1925	A.	1487	42,8	3,29	I
31	11-65 — Харьковской ст.	» » »	1923	A.	1492	45,0	3,46	I
32	11-18 — Харьковской ст.	» » »	1925	A.	1500	46,0	3,58	I
33	12-11 — Харьковской ст.	» » »	1925	A.	1669	47,2	3,62	I
34	— — Харьковской ст. Сквир. . .	» alborubrum	1925	A.	955	8,0	—	—
35	0720 — Сумской ст. „Высоколитовск"	» » »	1924	A.	1087	17,9	—	—
36	0731 — Сумской ст. „Датель" . . .	» » »	1923	A.	967	28,4		—
37	4 — Гуты (смесь 3-х ч. л.) . . .	» » »	1925	Г.	1310	50,5	—	—
38	0364 — Сандомирка	» » »	1925	A.	1396	55,9	—	—
39	0676 — Харьковской ст.	» albidum	1925	B.C.	1522	52,0	—	—
40	13-47 — Харьковской ст.	» lutescens	1925	A.	1529	35,1	—	—
41	13-674 — Харьковской ст.	» » »	1925	A.	1845	46,0	—	—
42	0329 — Саратовской ст.	» » »	1923	A.	1063	46,6	—	—
43	11-08 — Харьковской ст.	» » »	1925	A.	1512	58,6	—	—
44	011 — Березоточской ст.	» velutinum	1925	Б.	870	36,7	—	—
45	— — Хут. Пятигорск	» » »	1925	A.	821	73,2	—	—
46	07 — Березоточскйст.	» hostianum	1925	Б.	1117	43,4	—	—

Таблица 15

Изучение устойчивости сортов яровой пшеницы

(А. И. Борггардт. Труды Отд. Фитопат. ДОСХОС, 1926)

	Название сорта	Ботан. форма Tr. vulgare	Учет головни		
			Колич. учтен. растений	% проявлен головни	
				M.	± m
		$P_3 = \pm 4{,}26\%$			
1	084 — Вост.-Ст. Ст.	V. erythrospermun	2201	18,2	0,78
2	048 — Харьковск. Ст.	» » »	1883	34,7	1,48
3	0342 — » »	» » »	2323	44,3	1,89
4	0459 — » »	» » »	2041	55,8	2,38
5	0288 — Вост.-Ст. Ст.	» » »	971	62,3	2,65
6	0341 Саратовской Ст.	» » »	777	73,6	3,14
		$P_3 = \pm 5{,}50\%$			
1	0467 — Харьковской Ст.	V. ferrugineum	1895	15,4	0,86
2	073 — Вост.-Ст. Ст.	» » »	1539	27,9	1,56
3	0261 — » » »	» » »	194	51,5	2,88
4	0268 — Харьковской Ст.	» » »	1034	54,4	3,04
5	0502 — » » »	» » »	1742	66,1	3,69
		$P_3 = \pm 4{,}41\%$			
1	09 — Харьковской Ст.	V. albidum	1874	26,1	1,15
2	0604 — Саратовской Ст.	» » »	2619	29,3	1,29
3	0531 — Харьковской Ст.	» » »	2223	36,3	1,60
4	0721 — Саратовской Ст.	» » »	3013	51,3	2,26
		$P_3 = \pm 8{,}77\%$			
1	062 — Саратовской Ст.	V. lutescens	1596	11,2	0,97
2	0180 — Вост.-Ст. Ст.	» » »	2041	16,7	1,47
3	— — Полтавка	» » »	2089	17,4	1,53
4	— — Маркиз	» » »	1283	18,4	1,67
5	0431 — Харьковской Ст.	» » »	1450	19,2	1,68
6	— — Китченер	» » »	892	23,9	2,10
7	058 — Вост.-Ст. Ст.	» » »	2331	24,1	2,11
8	— — Белокол. Карловка	» » »	1631	26,6	2,33
9	0175 — Вост.-Ст. Ст.	» » »	2439	30,3	2,66
10	0121 — » » »	» » »	1593	32.3	2,85
11	0154 — » » »	» » »	1213	60,8	5,33
12	0225 — » » »	» » »	778	63,3	5,60
		$P_3 = \pm 7{,}20\%$			
1	0274 — Одесской Ст.	V. milturum	2136	0,8	—
2	0162 — Харьковской Ст.	» » »	1655	11,1	1,58
3	0407 — Зап.-Сибирск. Ст.	» » »	1883	20,3	2,88
4	0305 — Вост.-Степн. Ст.	» » »	1138	27,7	3,08
5	0268 — Харьковской Ст.	» » »	2052	22,6	3,21
6	0315 — Вост.-Степн. Ст.	» » »	1291	30,1	4,27
7	0301 — » » »	» » »	371	36.9	5,23
8	071 — » » »	» » »	767	34,7	4,93

Таблица 16

Степень устойчивости твердых пшениц в условиях степи и лесостепи

(По работе Г. Е. Спангенберга)

Сорт	Бот. форма Tr. durum	% проявления головни					
		1925 г.				1926 г.	
		Степь		Лесост.		Степь	Лесостепь
		Одесса	Синельниково	Харьков	Чартория	Синельниково	Харьков
0620 — Одесской Сел. Ст.	V. hordeiforme	2,2	1,3	28,4	15,8	1,2	26,8
0189 — Краснокутской	» » »	10,1	2,8	42,3	18,7	—	—
05 — Днепропетровской	» » »	10,3	3,7	41,8	27,5	4,2	41,1
— — Арнаутка Кочина	» » »	11,2	6,6	—	28,9	2,8	27,4
11-842—Харьковской	» » »	18,3	7,1	52,8	29,6	4,8	44,1
	M_5	10,4	4,3	41,3	24,0	3,2	34,8
037 — Днепропетровской	V. melonopus	3,6	2,0	40,0	20,1	2,7	20,0
11-901—Харьковской	» » »	6,0	9,5	48,7	29,5	—	—
0122 — Одесской	» » »	17,9	13,5	40,1	23,8	3,9	38,4
069 — Краснокутской	» » »	36,1	19,9	88,2	58,3	9,1	47,6
	M_4	15,9	11,2	54,2	32,9	5,2	35,3
10-06 — Харьковской	—	3,2	4,8	22,6	31,0	0,5	16,2
Н.Н.К.—Харьковской	—	4,8	6,2	22,2	27,3	1,7	17,4
	M_2	4,0	5,5	22,4	29,1	1,1	16,1
Степь 6,7 Лесостепь 32,4	M_{11}	10,1	7,0	39,9	28,6	3,1	28,7

Таблица 17

Изучение устойчивости сортов проса

	Сорт	% проявленной головни		
		В 1925 г.	В 1926 г.	
		Синельн. уч.	Эраст. уч.	Синельн. уч.
1	0604 — Белое развес. Хар. Ст.	0,0	4,0	8,3
2	0440 — Красное разв. „ „	6,5	15,8	22,7
3	0435 — Красное комовое „ „	41,3	57,0	67,8
4	0436 — Бланж. желтов. „ „	42,5	69,9	90,8
5	0439 — Желтое красное „ „	43,3	66,5	90,9
6	0434 — Желтое разв. „ „	45,9	79,8	92,0
7	0430 — Краснобокое пониклое	50,7	82,0	94,5
8	0433 — Черное пониклое	51,0	86,8	97,0
	Интенсивность проявления головни по годам	35,15	57,72	70,50

Такое свойство сортов создает полную уверенность в целесообразности селекции на устойчивость и убеждает нас в реальности построения борьбы с головней путем введения относительно устойчивых сортов, на что до сего времени не уделялось достаточно внимания.

Помимо пшеницы относительная устойчивость к головне свойственна и таким культурам, как овес, просо, кукуруза и др. (табл. 17).

Все приведенные данные (табл. 14, 15, 16 и 17) определенно указывают на то, что признак устойчивости сорта должен быть широко использован при построении системы мероприятий по борьбе с головней. Так, например, имея в хозяйстве сорт 062 v. lutescens Сарат. Оп. Станции, проявляющий в сравнении с другими сортами высокую устойчивость (табл. 15), хозяйство может при наличии нормальных условий весеннего сева либо совершенно не протравливать эту пшеницу, либо протравливать ее ослабленным фунгисидом. Имея, однако, сорт 0341 v. erythrospermum Сарат Оп. Станции, при самых благоприятных условиях сева мы этого допустить не можем, ибо этот сорт абсолютно не устойчив и может проявить даже при малой заспоренности высокий процент головни (табл. 15).

Аналогичные случаи возможны и для озимой пшеницы. Если для какого-либо сорта с средней устойчивостью можно при раннем севе не применять протравливания, то этого ни в коем случае нельзя допустить для такого сильно пораженного сорта, каким является 0246 v. erythrospermum Мироновской Оп. Станции „Украинка" (табл. 14).

Из всего изложенного мы видим, что наличие чистосортных семян в хозяйстве имеет весьма существенное значение и, в целях выполнения всего цикла профилактических мероприятий, необходимо чтобы в социалистическом зерновом производстве чистосортность семян являлась одной из деталей плана этого производства.

4. Критическая оценка методов протравливания

Производя оценку методов протравливания, в основу нашего критического подхода мы кладем, главным образом, потребность крупного зернового производства, которое может быть удовлетворено только методами, дающими возможность быстрого массового производства обеззараженных семян, сообразуясь в то же время со стоимостью протравливания, определяющей выгодность метода, которая зависит не только от стоимости фунгисида, но и от степени токсичности последнего.

Здесь вполне уместно отметить, что стоимость протравливания высчитывается обычно неправильно, так как при определении стоимости того или иного фунгисида совершенно не принимается в расчет потеря на всхожести зерна, которая выражается формулой, где c — выражает потерю на 1 *га*, n—норму высева на 1 *га*, w—процент понижения всхожести и s—стоимость семенного материала.

$$c = \frac{n \cdot w \cdot s}{100}$$

В зависимости от токсичности фунгисида число c может очень сильно варьировать и достигать больших, экономически невыгодных величин. Так, например, для такого сильно токсичного фунгисида, каким является формалин, c выразится необычайно большим числом.

В общем при норме высева 120 *кг* на *га*, при средней потере на всхожести в 10% и при стоимости посевного материала в 0,1 рубля за *кг*, мы получаем $c = \frac{120 \cdot 10 \cdot 0,1}{100} = 1,2$ рубля на 1 *га* посева, и будет совершенно неправильно, если эти 1,2 рубля мы не засчитаем в стоимость протравливания формалином, о котором почему то сложилось весьма неправильное мнение как о самом дешевом фунгисиде, тем более, что от формалина мы имеем гораздо большее понижение всхожести, чем 10% взятые нами как среднее.

Мокрый способ протравливания

Принцип метода мокрого протравливания заключается в том, что зараженный семенной материал после механической очистки погружается на некоторое время в раствор фунгисида, а затем высушивается.

Эта последняя операция делает метод мокрого протравливания неприменимым для протравливания больших количеств семенного материала, так как процесс сушки семян крайне сложен и требует не только специальных помещений, но и специальных дорогостоющих сушильных установок.

Помимо того, что сам метод мокрого протравливания неприложим в условиях хозяйств социалистического сектора, применяемые у нас при мокром протравливании фунгисиды также страдают крупными недостатками.

Медный купорос очень сильно понижает всхожесть зерна, если не будет произведена быстрая сушка его, поэтому весной при протравливании в растворе медного купороса почти всегда наблюдается пониженная всхожесть, так как сушка зерна всегда протекает при самых неблагоприятных условиях, т. е. при холодной погоде.

Формалин имеет целый ряд недостатков, о которых ни население, ни агроперсонал полностью не осведомлены.

Семена, протравленные формалином, нельзя высевать в холодную почву; при таком посеве всхожесть семян понижается необычайно сильно, а в некоторых случаях они могут и совершенно не прорасти (Украина, 1928 год). Точно также нельзя высевать семена, протравленные формалином, в сухую почву,—они могут тоже не взойти.

Сильное понижение всхожести семян, протравленных формалином и высеянных либо в холодную, либо в сухую почву, объясняется тем, что само протравливание сильно ослабляет семена, и когда такие ослабленные семена попадут в холодную или сухую почву или же будут глубоко заделаны, они растут недостаточно энергично и поэтому быстро подвергаются нападению сапрофитов.

Семена, протравленные формалином, после некоторого времени лежания теряют свою всхожесть (см. табл. 18).

Поэтому, применяя в качестве фунгисида формалин, необходимо весь семенной материал протравливать непосредственно перед посевом, что при наличии больших партий зерна или невыполнимо или очень затруднительно для хозяйства.

Помимо перечисленных недостатков формалин по своим физическим свойствам является фунгисидом, действующим только в момент протравливания. Обеззаразив зерно, формалин во время сушки зерна

Таблица 18

Яровая пшеница „Полтавка“, хоз. сорт

	Способ предпосевной обработки семян	Учет густоты травостоя									
		В %% от количества посеянных семян 1 600 = 100					В %% от контрольного опыта				
		1924 г.		1925 г.		Потеря от лежки вообще	1924 г.		1925 г.		Потеря от фунгисида
		M	± m	M	± m		M	± m	M	± m	
1	Контрольн.—не протравл. . .	85,0	1,15	74,1	1,01	— 10,9	100	1,35	100	1,34	0,0
2	Протр. формалином 0,1% . .	34,7	1,28	6,7	2,20	— 28,0	40,8	1,50	9,0	2,95	— 31,8
3	„ медным купор. 1,0% .	55,2	3,50	51,9	0,64	— 3,3	64,9	4,11	70,0	0,86	+ 5,1
4	„ сулемой	78,3	1,21	66 8	0,28	— 11,5	92,1	1,42	90,1	0,37	— 2
5	„ Uspulun'ом 0,25% —2 ч.	83,8	1,78	73,6	1,78	— 9,7	98,0	2,09	99,3	2,33	+ 1,3
6	„ Germisan'ом „ „	79,2	0,67	64,8	1,95	— 14,4	93,1	0,78	85,4	2,55	— 7
7	Опылено серой	81,6	1,41	64,2	2,39	— 17,4	96,0	1,65	86,6	3,22	— 9,4
8	„ безв. м. куп. машин.	78,7	0,87	68,7	3,65	— 10,0	92,5	1,02	92,7	4,92	+ 0,2
9	„ „ в ящике сеялки	74,4	2,28	76,8	1,44	— 1,9	87,5	2,68	102,9	1,94	+ 15,4

совершенно улетучивается и с момента сушки до момента посева семена остаются абсолютно незащищенными от случайного повторного заражения, которое всегда имеет место, так как зернохранилища и некоторые сельско-хозяйственные машины являются постоянным источником заразы.

Все сказанное о мокром протравливании вообще и о формалине в частности говорит о неприемлемости этого способа протравливания для хозяйств социалистического сектора [1].

Полусухой способ протравливания

Этот способ не является новым способом. Он применялся часто у нас до войны, а в последнее время этим способом начинают протравливать в Германии и Голландии.

Принцип полусухого способа протравливания состоит в том, что к определенному количеству семян прибавляют фунгисид, растворенный в минимальном количестве воды, и, тщательно перемешав зерно, загружают его обратно в мешок без предварительной сушки, завязывают его и сохраняют в таком виде до момента посева.

В Германии при протравливании Germisan'ом расчет производится согласно следующей таблицы:

---

[1] Примечание редакции. Вывод автора должен быть уточнен таким образом, что мокрый способ в условиях крупного товарного хозяйства почти неприменим и должен быть заменен более эффективным способом. В условиях же семенного хозяйства мокрый способ должен быть сохранен, как один из наиболее эффективных методов протравливания.

На 100 *кг* ржи	берут 10 *г*	Germisan'a	на 1,0 *л*	воды
„ 100 „ пшеницы	„ 15 „	„	„ 1,0 „	„
„ 100 „ ячменя	„ 30 „	„	„ 1,5 „	„

Применяя в качестве фунгисида формалин, целесообразно брать раствор 1 : 100, что при крепости раствора формалина в 40% будет равняться концентрации 0,4%. Этот раствор мы брали по следующему расчету:

На 100 *кг* ячменя	15 *см*³	формалина	на 1,5 *л*	воды
„ 100 „ овса	25 „	„	„ 2,5 „	„

При прибавлении к 100 *кг* зерна 1,5—2,5 *л* раствора, влажность зерна соответственно подымается на 1,5—2,5%, что по существу не мешает хранению зерна в завязанных мешках.

О применении полусухого способа протравливания в системе предлагаемых нами мероприятий более подробно указано в главе IV: вторая группа головни.

Сухой способ протравливания

Принцип этого метода заключается в том, что фунгисид наносится в виде тонкой пыли на поверхность зерна и спор, прилипших к нему. В таком опыленном виде зерно поступает в сеялку и высевается.

Попадая в почву, зерно и споры головневых грибков прорастают и, натыкаясь своими нежными микроскопическими проростками на самые незначительные частицы яда, погибают либо полностью, либо становятся настолько дефективными, что не в состоянии проникнуть в ткань питающего их растения.

Таким образом, в отличие от формалина, опыленное зерно находится постоянно под защитой тонкого слоя пылеобразно нанесенного фунгисида, который в течение долгого времени предохраняет зерно не только от проростков спор головневых грибков, но и вообще от всевозможных сапрофитов, стремящихся захватить зерно, в особенности в те моменты, когда оно по каким-либо причинам замедлило свой рост (холодная или сухая почва).

Метод сухого протравливания имеет значительные преимущества перед мокрым способом протравливания, из коих основными являются:

1) отсутствие необходимости намачивания и сушки зерна дает возможность обеззараживать очень быстро неограниченные количества семенного материала;

2) возможность заблаговременного обеззараживания способствует плановому проведению этого мероприятия;

3) постоянное наличие фунгисида на поверхности семян гарантирует от рецидивного заражения семенного материала в промежутках времени от момента опыления до момента посева;

4) опыленные сухими фунгисидами семена, попадая в почву, всегда защищены от почвенных сапрофитов, ибо тонкая оболочка нерастворимого в воде фунгисида (углекислая медь, препарат „АБ“) всегда обволакивает семена своей тонкой пленкой. Это свойство сухого способа протравливания дает возможность производить весьма ранние посевы весной и осенью и в тех случаях, когда вследствие раннего сева появление всходов задерживается, семена не гниют а в консервированном виде лежат до благоприятной температуры, необходимой им для прорастания.

Совершенно обратное мы видим у семян, протравленных формалином, ибо формалин не держится на поверхности семян; испарившись, он оголяет семена, и, будучи сильно ослабленными вследствие высокой токсичности формалина, семена очень легко подвергаются нападению сапрофитов и быстро сгнивают, а те, которые уцелели, дают больные слабые всходы. Вот почему мы всегда советуем не высевать семена, протравленные формалином в холодную почву весной и в сухую осенью. Это же обстоятельство требует и мелкой заделки семян.

Эти основные характерные для метода сухого протравливания положительные особенности дают полную гарантию в том, что в хозяйствах социалистического сектора головня пшеницы в самый короткий срок может быть полностью ликвидирована при условии, что наряду с протравливанием семенного материала будут приняты все меры к уничтожению очагов заразы.

Метод сухого протравливания мы рекомендуем, главным образом, для пшеницы, как культуры наиболее ценной. Помимо этого, те фунгисиды, которыми располагает наш Союз, для пшеницы являются наиболее активными и вполне удовлетворяют предъявляемые к ним требования; что же касается ячменя и овса, то ни один вид головни этих двух культур методом сухого протравливания полностью не уничтожается и, поэтому, мы не считаем возможным рекомендовать этот способ для ячменя и овса, тем более, что овес и ячмень можно хорошо и сравнительно легко протравливать горячей водой и полусухим способом, на чем мы детально остановимся при рассмотрении второй группы головни.

Недостатки метода сухого протравливания

Против метода сухого протравливания обычно выдвигается следующее.

1) Сухое протравливание стоит дороже мокрого. Это положение было бы правильно, если засчитывать в стоимость протравливания только затраты на работу по протравливанию и стоимость фунгисида, но если к этой сумме прибавить стоимость невзошедших семян, то стоимость мокрого протравливания окажется значительно дороже всякого сухого, ибо до тех пор, пока у нас при мокром способе протравливания будет применяться формалин и медный купорос, мокрый способ будет понижать всхожесть семян несравненно сильнее, чем сухой способ. Что протравливание семян стоит вообще дорого и, применяя сухой способ, мы потребляем в абсолютных числах значительное количество ценного металла, который ежегодно в огромном количестве уходит в почву, против этого возражать, конечно, нельзя. Но поскольку мы в данный момент считаем этот способ рентабельным и ничего другого ему противопоставить не можем, постольку приходится впредь до нахождения абсолютно дешевого фунгисида пользоваться тем, что в данный момент имеется, ибо наличие в посевах головни обходится значительно дороже.

2) При высеве опыленных семян портится высевающий аппарат сеялки и вообще вся сеялка. С этим положением согласиться можно, но его необходимо формулировать несколько иначе, а именно в таком виде: при высеве опыленных семян можно испортить сеялку. При высеве опыленных семян были

случаи, когда сеялка действительно портилась. Подобное происходило, однако, лишь при условии оставления сеялки после высева опыленных семян без промывки керосином до следующего сезона. Если же сеялку во время отчистить и смазать керосином, ничего особенного с ней не случится. Помимо этого надо заметить, что при посеве опыленного зерна, независимо от фунгисида, порошок всегда проникает в щели высевающего аппарата и забивает его настолько, что сеялка начинает скрежетать и, конечно, если на это не обратить внимания, можно испортить сеялку. Практика, однако, показала, что с этим неприятным явлением очень легко справиться путем смазки керосином высевающего аппарата сеялки. Эта смазка производится ежедневно перед выездом сеялки в поле, и такой весьма простой и всегда доступный прием вполне гарантирует как норму высева, так и целость сеялки.

3) При опылении семян порошок проникает в горло и нос и вообще действует на слизистую оболочку. Подобное заявление, конечно, нельзя считать аргументом, ибо в противном случае необходимо было бы совершенно прекратить всякое химическое производство. Опыление семян производится только два раза в году, и при некотором внимательном отношении к работе нет ничего проще, как предохранить слизистую оболочку от разъедающей пыли фунгисида; при правильной постановке дела, применяя сравнительно несложные маски, все эти явления можно устранить полностью.

4) После протравливания сухим способом в посеве можно всегда обнаружить несколько головневых колосьев. Подобное наблюдается в том случае, когда семенной материал очень сильно заражен; в этих случаях, действительно, головня уничтожается не полностью. Но при обычном заражении семенного материала урожай от посева бывает настолько чистым, что в следующем году можно будет либо полностью воздержаться от протравливания, либо ограничиться применением слабо активного фунгисида, в том случае, когда высевается восприимчивый к головне сорт („Украинка“).

Из практики мы наблюдали, что после двух лет протравливания сухим способом на пшенице головня совершенно не наблюдается, и поэтому последнее возражение против сухого протравливания полностью отпадает.

Весьма серьезные возражения против сухого протравливания, которые при некоторых обстоятельствах могли бы заслуживать внимания, были выдвинуты Westermeyer'ом [1], который на основании своих предположительных и исключительно лабораторных опытов приходит к предположительному выводу, что при наличии дождей, выпадающих непосредственно после посева опыленных семян, порошок фунгисида, покоящийся на поверхности высеянного семени, может быть смыт водой осадков, проникающих на глубину залегания семян; поэтому Werstermeyer высказывает предположение, что на песчаных почвах сухое протравливание должно быть менее действительно, чем на глинистых.

Обойти молчанием указания Werstermeyer'а мы не находим целесообразным и считаем для себя обязательным дать им соответ-

---

[1] Westermeyer, K. Nass-oder Trockenbeize? Pflanzenbau, 3 Jahrg. 1926—27, Nr. 23.

Таблица 19

Влияние осадков на опыленное зерно (А. И. Борггардт. Труды отд. фитопат. 1924)

Название культур	Срок посева	Посеяно	Осадки в *мм* Выпавшие с момента посева до появления всходов (первая клетка — день посева)																			На какой день взошло	Взошло	Влажность почвы	Температ. почвы	% проявл. головни искусственно зараженные				Густота травостоя 1600=100			
																										не опылены		опылены $CuSO_4$		не опылены		опылены $CuSo_4$	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19					M_6	∓ m	M_6	∓ m	M_6	± m	M_6	∓ m
Яр. пшеница 0604 V. albidum, Cap. Ст.	I	19/IV	—	—	—	2,6	1,7	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	27/IV	28,1	11,9	5,7	1,6	0,0	—	67,2	2,5	63,5	1,5
	II	25/IV	—	—	—	1,4	9,9	0,6	0,2	4,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	2/V	28,1	6,9	9,1	1,5	0,0	—	77,2	0,9	73,2	1,5
	III	2/V	4,9	9,9	—	—	22,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	9/V	30,5	12,6	4,5	2,3	0,0	—	70,7	1,5	72,1	1,6
	IV	7/V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	12/V	26,1	16,3	0,5	0,4	0,0	—	69,1	1,1	71,3	0,5
	V	12/V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	17/V	22,0	19,4	0,0	—	0,0	—	57,2	1,2	57,2	1,80
																														69,8	1,66	67,5	1,4
Просо — хоз. сорт	I	19/IV	—	—	—	2,6	1,7	0,2	—	—	—	1,4	0,9	0,6	0,2	4,9	9,1	—	—	22,4	—	19	7/V	28,1	11,9	75,1	2,6	0,4	—	61,6	1,2	71,4	3,7
	II	25/IV	—	—	—	1,4	0,9	0,6	0,2	4,9	9,1	—	—	22,4	—	—	—	—	—	—	—	14	8/V	27,7	6,9	87,0	1,3	3,3	—	80,6	1,9	83,5	4,7
	III	5/V	—	22,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	13/V	30,5	14,5	66,1	0,9	0,6	—	91,3	1,0	99,8	3,4
	IV	12/V	—	—	—	—	—	—	15,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	19/V	21,5	19,4	43,1	3,4	0,3	—	78,9	1,7	87,2	3,6
	V	28/V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	4/VI	15,1	22,3	28,0	1,6	0,8	—	32,7	4,6	31,3	0,14
																														69,0	1,66	74,6	3,14
Овес — хоз. сорт	I	19/IV	—	—	—	2,6	1,7	0,2	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	9	27/IV	28,1	11,9	27,2	1,4	0,0	—	77,8	0,8	70,0	4,1
	II	25/IV	—	—	—	1,4	0,9	0,6	0,2	4,9	9,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	4/V	28,1	6,9	24,6	1,3	0,1	—	87,8	0,8	81,3	2,6
	III	2/V	4,9	4,1	—	—	22,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		9	10/V	30,5	12,6	18,5	0,4	0,0	—	83,8	0,8	69,8	3,7
	IV	7/V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	13/V	26,1	16,3	36,8	0,5	0,4	—	70,8	3,1	54,5	8,8
	V	12/V	—	—	—	—	—	—	15,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	19/V	22,0	19,4	12,6	2,2	0,0	—	75,2	4,1	39,0	2,8
																														79,4	1,92	62,9	4,4

ствующую оценку, тем более, что метод сухого протравливания вводится в широкую практику впервые, и было бы недопустимо оставить в отношении этого метода неразрешенными те или иные высказанные сомнения. Отнестись к подобным сомнениям критически необходимо еще и потому, что всякое новое начинание, как правило, всегда встречает сильное противодействие, и в таких случаях противная сторона пользуется аргументами явно сомнительного свойства.

Выводы Werstermeyer'a встретили сильные возражения со стороны Volk'a[1], Molz'a[2] и Steindorff'a[3] которые категорически возражают против слишком преждевременных и гадательных выводов, основанных исключительно на исследованиях одного лишь фунгисида „Höchst" в условиях лабораторного, а не полевого опыта, распространяя при этом результаты своего одностороннего наблюдения над грибком *Fusarium nivale* на все без исключения болезни, до головни включительно.

Не отрицая того, что обилие осадков может иметь влияние на ослабление концентрации фунгисида, находящегося на поверхности прорастающего семени, мы все же не склонны подымать панику из-за случайного наблюдения только над одним фунгисидом, тем более, что, изучая метод сухого протравливания в течение ряда лет в условиях полевого опыта, мы ни разу не наблюдали явления, о котором говорит Werstermeyer.

Мы полагаем, что если это явление может иметь место, то лишь в исключительных случаях и будет зависеть от степени растворимости фунгисида. Но поскольку мы рекомендуем для протравливания препарат, содержащий нерастворимую в воде углекислую медь, постольку не может наблюдаться ни явления вымывания, ни явления растворения фунгисида.

Из наших данных, приведенных в таблице 19, где приводится целый ряд опытных посевов, произведенных в разное время посевного периода, мы видим, что даже большое количество осадков, выпадающих в период прорастания семян, не влияет на активность фунгисида, находящегося в виде тонкой пыли на поверхности высеянного семени. Особенно это резко видно в третьем сроке посева на всех трех культурах. Если осадки действительно могут смывать с поверхности высеваемых семян фунгисид, то в опыте с просом в посеве от 5/V дождь, выпавший на другой день после посева в количестве 22,4 *мм*, должен был обязательно смыть фунгисид с поверхности семян проса, ибо последние заделываются всего лишь на 2,5 *см*. Однако из опыта видно, что этого не случилось: неопыленные проявили 66,1% головни, а опыленные оказались почти стерильными, проявив лишь 0,6%, что свидетельствует о полной активности фунгисида.

Таким образом, теоретическая догадка Werstermeyer'a остается лишь догадкой, не подтвердившейся на опыте.

---

[1] Volk, A. Weitere Aktivierungsversuche mit Trockenbeizen. Fortschr. d. Landwirtsch., 1927, Heft 14.

[2] Molz, E. Kritische Beitrachtungen zu dem Artikel: Dr. Werstermeyer „Nass-oder Trockenbeize?" Pflanzenbau, 4, Jahrg. 1927—28, Nr. 2.

[3] Steindorff, A. Vorläufige Stellungnahme zu dem Artikel: Dr. Werstermeyer- „Nass-oder Trockenbeize?" und zu den kritischen Beitrachtungen zu dem Artikel von Dr. E. Molz, Halle (Saale) Pflanzenbau, 4 Jahrg. 1927—28 Nr. 5.

Фунгисиды для сухого протравливания

Лабораторией Отдела Фитопатологии Восточно-Степной Областной Сельско-Хозяйственной Опытной Станции (Днепропетровской) детально исследован целый ряд противоголовневых фунгисидов как мокрых, так сухих (см. приложения).

Мы не будем касаться иностранных фунгисидов, а рассмотрим лишь те фунгисиды, которые применяются у нас.

На основании наших исследований мы предъявляем к фунгисидам, предназначенным для сухого протравливания, следующие требования: 1) фунгисид должен быть активен, 2) экономически выгоден, 3) не должен быть гигроскопичен, 4) должен быть нерастворим в воде, 5) нейтрален к металлическим частям сеялки, 6) устойчив при хранении, 7) обладать малым удельным весом и 8) не быть сильным ядом для человека.

Из дальнейшего изложения мы увидим, насколько удовлетворяют этим требованиям фунгисиды, применяемые в наших хозяйствах.

Безводный медный купорос получается путем прокаливания кристаллического медного купороса, содержащего 5 частей кристаллизационной воды, которая улетучивается во время прокаливания Полученный от прокаливания аморфный безводный медный купорос легко прилипает к семенам и спорам головни, находящейся на поверхности зерна.

Для опыления необходимо составить смесь из $^3/_4$ безводного медного купороса и $^1/_4$ обычного сухого порошкообразного мела[1].

Этот фунгисид удовлетворяет только 1 и 8 пункту наших требований, т. е. он достаточно активен и сравнительно мало ядовит для работающих, но в остальном он неудовлетворителен, ибо очень гигроскопичен, растворим в воде, вступает в реакцию с металлическими частями сеялки, неустойчив при хранении и, наконец, удельный вес этого препарата очень велик, вследствие чего протравливание обходится дорого.

Принимая во внимание, что в данный момент мы располагаем лучшими препаратами, мы считаем необходимым совершенно изъять безводный медный купорос из обращения, как препарат невыгодный и неудобный для хозяйств социалистического сектора.

Углекислая медь. Для протравливания применяется обычная основная углекислая медь типа $CuCO_3 . Cu(OH)_2$, аналогичная углекислой меди, содержащейся в минеральном малахите.

Углекислая медь получается путем осаждения ее содой из раствора какой-либо растворимой медной соли: при этой реакции сначала выпадает в виде очень тонкого коллоидального осадка голубого цвета так называемая „лазурь“ — $2CuCO_3 . Cu(OH)_2$. После некоторого нагревания или вообще после некоторого стояния выделяется дополнительное количество углекислого газа, и тогда голубой осадок теряет свою коллоидальность, меняет свой цвет на зеленый и быстро оседает на дно сосуда в виде грубого зеленого осадка основной углекислой меди типа $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$.

Голубая соль $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ лучше прилипает к семенам и поэтому более активна, но вследствие трудности ее получения промышленность поставляет $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$, которая имеет очень большое применение в хозяйствах Америки.

1 килограммом углекислой меди можно протравить около 330 *кг* пшеницы [1].

Мы считаем обычную продажную углекислую медь сравнительно дорогим препаратом и взамен ее предлагаем так называемый препарат „АБ“, который и значительно дешевле обычной углекислой меди и получение которого значительно проще.

Препарат „АБ“. Этот препарат изобретен и предложен в качестве противоголовневого фунгисида украинским фитопатологом А. И. Борггардтом в 1927—1928 гг. Препаратом „АБ“ протравливают на Украине с 1928 года.

Помимо необычайной тонкости структуры и хорошей прилипаемости, этот препарат вообще удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым нами к сухим препаратам.

Основным активным веществом препарата „АБ“ является углекислая медь типа $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$—лазурь, входящая в препарат в количестве 36% [2]. Остальными компонентами этого препарата являются гипс в количестве 56% и мел в количестве 8%. Все эти составные части препарата не представляют обычной механической смеси, и в воде каждая в отдельности, несмотря на их различный удельный вес, не отмучивается, ибо углекислая медь в этом препарате не свободна, а крепко насажена в момент реакции на гипс, полученный как нерастворимый продукт реакции. Рассматривая этот препарат в микроскоп, мы не видим отдельных частиц углекислой меди, как это обычно бывает в механических смесях. Такая структура препарата, несмотря на присутствие в нем всего лишь 36% углекислой меди, делает его столь же активным, как и 100%-ная углекислая медь.

Препарат „АБ“ нейтрален и нерастворим в воде и поэтому при обычных нормальных условиях сева он совершенно не реагирует на металлические части высевающего аппарата сеялки. Благодаря тому, что удельный вес препарата „АБ“ почти вдвое меньше удельного веса углекислой меди, препарат этот расходуется значительно экономнее.

В то время как 1 килограммом углекислой меди можно протравить 330 *кг* пшеницы, 1 килограммом препарата „АБ“ опыляется 640 *кг* зерна.

Из одной тонны медного купороса получается препарата „АБ“ на 63,2% больше, что видно из расчетной таблицы 20.

Из одной тонны исходного сырого материала $CuSO\ 5H_2O$ и несколько большего количества против стехиометрических отношений второго реагента—карбоната мы получаем углекислой меди 0,46 тонны; этим количеством можно опылить 153 тонны пшеницы, а препарата „АБ“ из того того же количества исходного материала мы получаем 1,248 тонны, которыми можно опылить 832 тонны пшеницы; иначе говоря из одного и того же количества исходного материала получается препарата „АБ“ на 63,2% больше чем углекислой меди, а вследствие высокой активности этого препарата его можно дозировать в два раза слабее, чем углекислую медь, и опылить семенного материала на

---

[1] Дозировка всех препаратов расчитана на машины порционного действия, назначение которых обеззараживать сильно заспоренный семенной материал индивидуальных хозяйств. Применяя машины постоянного действия, пригодные главным образом для предупредительного опыления, дозировка препаратов снизится наполовину.

[2] Помимо углекислой меди в препарат „АБ“ входит 56% гипса ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), являющегося одним из продуктов реакции мела с сульфатом меди, и, наконец, около 8% мела ($CaCO_3$), остающегося в смеси, как избыток реагента, который всегда берется несколько больше стехиометрических соотношений на случай наличия в медном купоросе свободной серной кислоты.

81,6% больше. В переводе на рубли стоимость опыления препаратом „АБ“ обходится на 84,5% дешевле, чем протравливание углекислой медью.

Делая расчет проведения всего мероприятия препаратом „АБ“ на весь союзный клин яровой пшеницы в 30 000 т. *га*, требующего 3 миллиона тонн опыленного семенного материала, при замене углекислой меди препаратом „АБ“ мы получаем, с одной стороны, экономию в исходном сыром материале, т. е. в медном купоросе, в 15 960 тонн и, с другой стороны экономию в 10 120 500 рублей (см. табл. 21).

Приведенные числовые данные определенно говорят о том, что если необходимость заставляет протравливать семенной материал углемедными солями, то из них наиболее выгодным является препа-

Таблица 20

Расчет рентабельности препарата „АБ“ в сравнении с углекислой медью

Название фунгисида	Исходный материал для получения фунгисида	Расчет стоимости исходного материала на тонну фунгисида				Выход фунгисида из 1 тонны $CuSO_4 + 5H_2O$		Сколько можно протравить зерна, переработав 1 тонну $CuSO_4 + 5H_2O$		Стоимость протравл. 1 *т* зерна без работы	Стоимость 1 тонны протравителя
		Колич. сырья	Стоимость его	Всего стоит	Стоимость сырья на 1 тонну фунгисида	В абсолютн. числах	В относит. числах	В абсол. числах	В относит. числах		
		кг	руб.	руб.	руб.	*т*	проц.	*т*	проц.		Руб.
Препарат „АБ“	$CuSO_4 + 5H_2O$	1 000	500	—	—	—	—	—	—	—	—
	Мед техническ.	500	25	525	421	1,248	100	832	100	0,63	430
Углекислая медь	$CuSO_4 + 5H_2O$	1 000	500	—	—	—	—	—	—	—	—
	Сода технич.	1 146	114	614	1 335	0,460	36,8	153	18,4	4,0	1 335
Выгодность препарата «АБ»						—	63,2	689	81,6	—	—

Таблица 21

Расчет экономии при переводе с углекислой меди на препарат „АБ“

Название фунгисида	Количество семян, необход. для обсеменения 30 000 тыс. *га* (пшеничный яровой клин в Союзе)	Количество фунгисида, необход. для опыления		Количество медного купороса, необходимого для изготовления фунгисида	Стоимость проведения мероприятия
		1 *т*	3 млн. *т*		
	т	*кг*	*т*	*т*	рублей
Углекислая медь . .	3 000 000	3,0	9000	19 565	12 150 000
Препарат „АБ“ . .	3 000 000	1,5	4500	3 605	1 894 500
Экономия в пользу препар. „АБ“		4500		15 960	10 120 500

рат „АБ“, и поэтому необходимо полностью отказаться от производства углекислой меди, не взирая даже на то, что в Америке протравливают углекислой медью.

Минеральный малахит. Этот минерал изучался и предложен в качестве противоголовневого фунгисида украинским фитопатологом А. И. Борггардтом [1]. Активным действующим началом этого минерала является углекислая медь.

Образцы минерального малахита, полученные с Урала [2], представляли собою небольшие спекшиеся иногда ноздреватые конкреции неправильной формы, величиной не более грецкого ореха, серовато-зеленого оттенка, с явной примесью некоторого количества породы. Твердость его, согласно десятибалльной скале твердости, выражалась величиной 3,5 — 4.

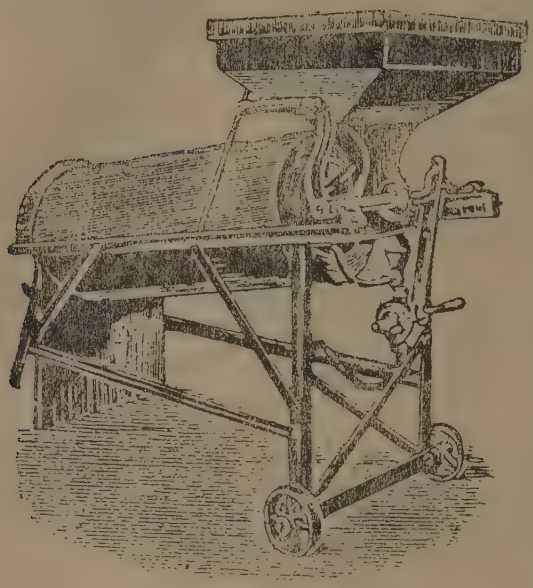

Рис. 1. Машина Дена.

Окиси меди в минеральном малахите содержится от 50 до 70%. Тонко размолотый малахит очень активен, и 1 килограммом можно протравить 250 *кг* сильно зараженной пшеницы, для которой малахит является прекрасным фунгисидом. При слабом заражении пшеницы и в случаях предупредительного опыления дозировка может быть снижена, и 1 килограммом можно опылить 500 *кг* пшеницы.

Парижская или швейнфуртская зелень. Предложена в качестве противоголовневого фунгисида сибирским фитопатологом П. Н. Давыдовым. Этот препарат является соединением уксуснокислой меди с мышьяковистокислой медью:

$$Cu(C_2H_3O_2).\ 3\,Cu(AsO_2)_2$$

1 килограммом парижской зелени можно опылить 2000 *кг* пшеницы

Увеличивать дозу парижской зелени ни в коем случае не следует, ибо в больших дозах этот состав очень угнетает растения.

Этот препарат очень ядовит, и всю работу следует проводить с большой осторожностью и обязательно в масках.

Двухромовокислый калий или хромпик. $K_2Cr_2O_7$ — предложен в качестве сухого противоголовневого фунгисида уральским энтомологом В. П. Гальковым.

---

[1] А. И. Борггардт. Сравнительное изучение минерального малахита и некоторых иностранных противоголовневых фунгисидов. Труды за 1926 г.

[2] Минеральный малахит был получен из Нижнего Тагила от Уральского Железнорудного Треста.

1 килограммом бихромата калия можно опылить 630 *кг* пшеницы.

Как кристаллическое соединение двухромовокислый калий должен быть особенно тщательно перемолот, ибо активность всякого сухого фунгисида зависит от тонины его размола.

Двухромовокислый калий является очень сильным ядом и поэтому при работе с ним необходимо соблюдать исключительную осторожность, не полагаясь исключительно на маски. Вследствие этого хромпик совершенно непригоден для протравливания больших партий зерна (см. инструкцию к конце книги).

Мышьяковистокислый кальций. $Ca_3As_3O_6$. Этот препарат предложен в 1929 году в качестве противоголовневого фунгисида сибирским фитопатологом П. Н. Давыдовым.

1 килограммом мышьяковистокислого кальция можно протравить 1000 *кг* пшеницы. В больших дозах этот препарат очень угнетает растения, поэтому увеличивать дозу не следует.

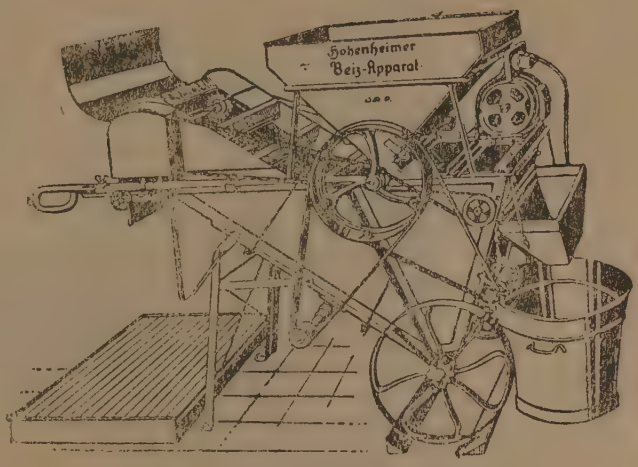

Рис. 2. Hohenheimer Saatgut Beizapparat.

Препарат достаточно ядовит и требует осторожности при работе

5. Машины для протравливания

Говоря о методах протравливания, необходимо остановиться и на машинах, предназначенных для этих целей.

Машины для мокрого протравливания

До 1914 года имели большое распространение как у нас, так и за границей машины Дена (рис. 1) и Гейда. Эти машины выписывались в большом количестве земством для оборудования агрономических участков в целях массового проведения мероприятий по борьбе с головней, но фактически машины большей частью стояли на пунктах без применения, ибо протравливание зерна применялось не особенно охотно, тем более, что после протравливания требовалась обязательная сушка, что слишком усложняло всю работу.

После войны Германия окончательно ликвидировала как машину Дена, так и машину Гейда, и на смену им появилась машина (рис. 2), которая по существу является неудачной модификацией машины Гейда в сторону необычайного усложнения последней.

У нас в Союзе по окончании гражданской войны машины Дена и Гейда были окончательно забыты, и вместо них стала очень быстро распространяться до того времени мало известная машина конструкции крестьянина б. Херсонской губ. И. И. Козловского, выпущенная заводом бр. Теверовских в Александровске под тремя марками: „Зоно-

стреб“, „Эконом“ и „Колонист“. Эта машина по своей идее весьма остроумна, но весьма неудачна по выполнению и требует дополнительных конструктивных изменений; после этого она вне всяких сомнений будет лучшей среди существующих для мокрого протравливания машин. Поэтому, мы полагаем, что для мокрого протравливания нам совершенно не нужны иностранные машины, и если по тем или иным причинам появится когда-либо спрос на машину для мокрого протравливания, тогда наше внимание должно быть направлено на машину „Зоностреб“, при условии обязательной переконструкции

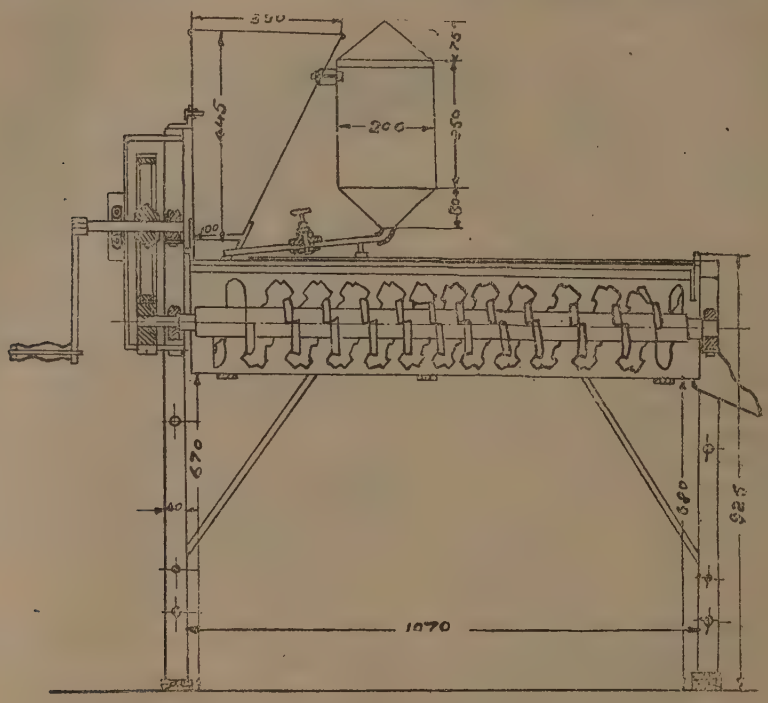

Рис. 3. Машина крестьянина И. И. Козловского для мокрого и полусухого протравливания „Зоностреб“.

ее и удаления всех дефектов. „Зоностреб“ в данный момент изготовляются нашими заводами сельско-хозяйственных машин „Красная Звезда“ в Первомайске.

Машины для полусухого протравливания

Из машин, предназначенных специально для этих целей, нам известна только одна машина „Globus“ (рис. 4).

Для полусухого протравливания вполне пригоден и „Зоностреб“ (рис. 3) и если в конструкцию этой машины внести некоторые дополнительные изменения, то из нее получится прекрасная машина и для полусухого протравливания, причем, благодаря принципу непрерывного действия ее, она представляет несравненно больший интерес, чем машина „Globus“, протравливающая зерно отдельными порциями.

К методу полусухого протравливания приспособлена также машина АБ—1, о которой более подробно будет сказано в главе о машинах, предназначенных для сухого способа протравливания.

Машины для сухого протравливания

Машины для сухого протравливания стали появляться лишь в последние годы и в таком изобилии, что буквально нет возможности следить за их появлением. Особенно много их появилось в Германии, где насчитывается около двух десятков различных конструкций.

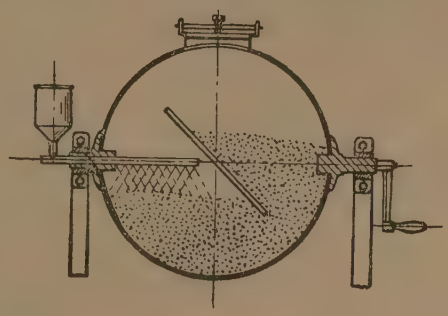

Рис. 4. „Globus" (схема) для полусухого и сухого протравливания.

По конструкции эти машины можно подразделить на два типа: 1) машины прерывающегося действия и 2) машины непрерывного действия.

Машины прерывающегося действия. Их можно назвать также машинами порционного действия, так как они приспособлены только для протравливания отдельных порций.

Они состоят по преимуществу из укрепленного на оси сосуда, в который насыпается порция зерна и ограниченное количество порошкообразного фунгисида. После этого сосуд запирается наглухо и путем вращения рукоятки зерно перемешивается с порошком, на что затрачивается не более одной минуты. Затем зерно высыпается и в сосуд насыпается новая порция.

Рис. 5. „Ideal" Nr 50 для сухого протравливания.

В последние годы германские заводы выпустили ряд машин порционного действия. Набор таких машин разнообразнейших конструкций был нами исследован самым детальным образом. Исследование показало следующее.

1. По качеству опыления все машины удовлетворительны, и затрата одной минуты на процесс опыления вполне достаточна при условии, если в середине сосуда будет устроена хотя бы самая примитивная мешалка в виде наглухо укрепленной узкой поперечной полоски, проходящей по направлению оси цилиндра.

2. По принципу конструкции все машины по существу совершенно одинаковы, и варьирование в конструкции заключается в форме сосуда и некоторых несущественных изменений мелких деталей.

3. Все машины конструированы более сложно, чем это вызывается необходимостью, и все эти осложнения придуманы в целях внесения новых признаков патентования.

4. Каждая машина имеет некоторые недостатки в одной части, компенсирующиеся преимуществом в другой.

5. Все эти недостатки и достоинства отражаются на отдельных процессах работы и изменяют либо в отрицательную, либо в положительную сторону время производства того или иного процесса против средней нормальной, что в общем сильно отражается на количестве времени, которое необходимо для опыления 1 порции.

6. Так как на процесс засыпки и высыпки зерна затрачивается наибольшее количество времени, производительность машин малой

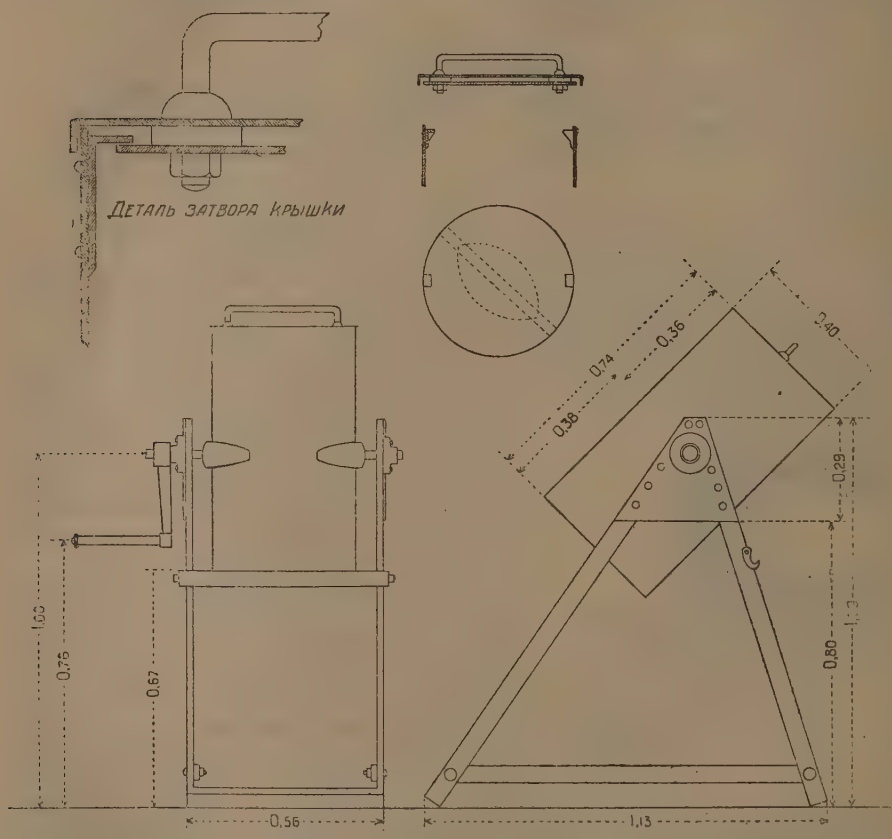

Рис. 6. Машина А. И. Борггардта АБ II (АБ III).

нагрузки будет относительно выше производительности машин с большой нагрузкой (см. табл. 22); поэтому все машины с большой нагрузкой и малопроизводительны и крайне неудобны в работе.

Суммируя все эти данные, мы приходим к выводу, что машина порционного действия должна быть конструирована по возможности проще и с таким расчетом, чтобы на отдельные процессы (*a*, *b*, *c*, *e*, *f*, *g*, см. табл. 22), из которых слагается время, затраченное на опыление одной порции, было затрачено наименьшее количество времени; тогда и сумма этих отдельных процессов—величина (*W*), обозначаю-

Таблица 22

Данные сравнительного изучения машин порционного действия.

$W = a + b + c + d + e + f$ $I = \frac{3600}{W}$ $P = QI$	Количество времени в секундах, затраченное на опыление 1 порции на следующие операции)								Элементы, определяющие производительность машины		Производительность машины
	a	b	c	d	e	f	g	W	I	Q	P
	Опыление	Прицепку мешка	Открытие крышки	Высыпку зерна	Отцепку мешка	Засыпку зерна	Закрытие крышки	Всего затрачено секунд на 1 порц.	Интенсивность работы машины или колич. порц. протр. в 1 час (3600")	Нагрузка машины в килограммах (вес 1 порции)	Часовая производительность
„Puk" по норм. рассчету	60	5	3	5	6	86	3	168	21,4	40	856
фактически	180	10	6	2	9	58	7	282	12,8	—	512
экономия	—	—	—	3	—	18	—	—			
Перерасход	120	15	3	—	3	—	4	114	—,86	—	— 344
„Globus" по норм. рассчету	60	5	3	12	6	25	3	304	11,8		1180
фактически	60	20	4	12	6	25	6	323	11,1	100	1110
экономия	—	—	—	—	—	—	—	—			
перерасход	—	15	1	—	—	—	3	19	— 0,7	—	— 70
„Primus" B/1 по норм. рассчету	60	5	3	4	6	71	3	152	23,6	33	778
фактически	60	10	3	3	7	60	2	145	24,9		821
экономия	—	—	—	1	—	11	1	7			
перерасход	—	—	—	—	1	—	—	—	+ 1,3	—	+ 43
„Primus" B/2 по норм. рассчету	60	5	3	10	6	172	3	259	13,9	80	1112
фактически	60	42	4	12	30	80	4	232	15,5		1240
экономия	—	—	—	—	—	92	—	27			
перерасход	—	5	1	2	24	—	1	—	+1,6	—	+ 128
„Ideal" N 50 по норм. рассчету	60	5	3	4	6	71	3	152	23,6	33	778
фактически	60	5	5	7	4	75	5	161	22,3		735
экономия	—	—	—	—	2	—	—	—		—	
перерасход	—	—	2	3	—	4	2	9	—,13		— 43
„Ideal" N 100 по норм. рассчету	60	5	3	8	6	142	3	227	15,8	66	1042
фактически	60	10	10	14	8	150	10	262	13,7		904
экономия	—	—	—	—	—	—	—	—			
перерасход	—	5	7	6	2	8	7	35	— 2,1	—	— 13

$W = a + b + c + d + e + f$ $I = \frac{3600}{W}$ $P = Q\,I$	Количество времени в секундах, затраченное на опыление 1 порции на следующие операции								Элементы, определяющие производительность машины		Производительность машины
	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*W*	*I*	*Q*	*P*
	Опыление	Прицепку мешка	Открытие крышки	Высыпку зерна	Отцепку мешка	Засыпку зерна	Закрытие крышки	Всего затрачено секунд на 1 порцию	Интенсивность работы машины или колич. порц. протр. в 1 час (3600″)	Нагрузка машины в килограммах (вес 1 порции)	Часовая производительность
„Lothrae" II по норм. рассчету	60	5	3	6	6	97	3	180	20,0	45	900
фактически	60	11	8	6	7	145	9	246	14,6		657
экономия	—	—	—	—	—	—	—	—			
перерасход	—	6	5	—	1	48	6	66	—5,4	—	—243
„Lothrae" I по норм. рассчету	60	5	3	9	6	161	3	247	14,5	75	1087
фактически	60	11	8	10	7	241	9	346	10,4		780
экономия	—	—	—	—	—	—	—	—			
перерасход	—	6	5	1	1	80	6	99	41,1	—	—307
„АБ" II по норм. рассчету	60	5	3	2	6	26	3	105	34,2	12	410
фактически	60	5	3	2	6	20	3	99	36,3		435
экономия	—	—	—	—	—	6	—	6			
перерасход	—	—	—	—	—	—	—	—	+2,1	—	+25
„АБ" III по норм. рассчету	60	5	3	4	6	65	3	146	24,6	30	738
фактически	60	5	3	5	6	50	3	132	27,2		816
Экономия	—	—	—	—	—	15	—	14			
Перерасход	—	—	—	1	—	—	—	—	+2,6	—	+78

щая количество времени, затраченного на опыление одной порции будет также меньше, что соответственно увеличит величину (J), которой мы обозначаем интенсивность работы машины в течение одного часа (3600″), т. е. количество отдельных порций (Q), опыленных за час времени.

Из таблицы 22 мы видим, какова должна быть действительная продуктивность машины (P, верхняя строка) и какова фактическая производительность (P, нижняя строка) машины.

Конструируя на основе этого анализа упрощенный тип машины порционного действия (рис. 6), мы получаем весьма производительную машину, опыляющую при порционной нагрузке в 12 *кг* 435 *кг*

за час работы; интенсивность работы этой машины выразится числом 36,3 (см. табл. 22, маш. АБ II).

При конструкции такой же машины с порционной нагрузкой в 30 *кг* мы получаем машину с несколько большей производительностью—816 *кг*, но интенсивность работы этой машины значительно ниже и равна 27,2 (табл. 22, машина АБ III). Эта машина в конструкции значительно проще и производительнее машины „Идеал", изготовляемой ленинградским заводом „Тремас", производительность которой определяется в 500 *кг*.

Однако надо отметить, что все эти мащины пригодны главным образом для индивидуального сектора и, принимая во внимание, что

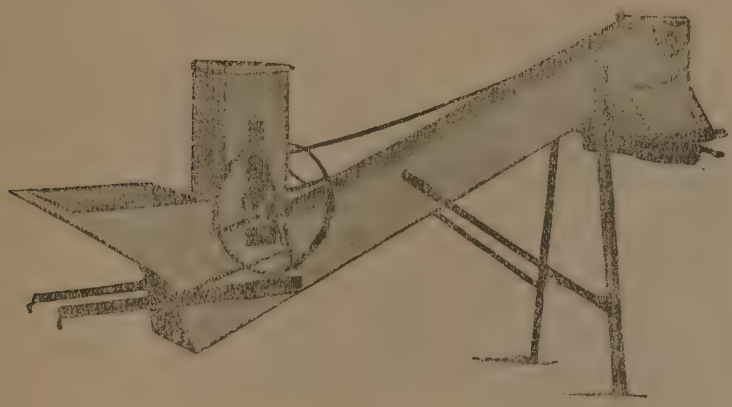

Рис. 7. „Neusaat".

в данный момент этот сектор полностью ликвидируется и на смену ему выступает мощный социалистический сектор, от массового производства этих машин необходимо полностью отказаться, ибо они не только маломощны, но затрата средств борьбы при пользовании такими машинами увеличивается не менее чем в два раза против машин постоянного действия.

Таким образом, дальнейшее производство этих машин мы находим нецелесообразным и полагаем, что производство их должно быть прекращено, а имеющееся в наличности небольшое количество машин должно быть передано опытным и семенопроизводящим учреждениям, где очень часто встречается необходимость в опылении небольших порций зерна.

Машины непрерывного действия. Помимо машин порционного действия, для сухого протравливания применяются также машины непрерывного действия.

Эти машины приводятся в движение или от руки или от механического двигателя, причем зерно, попадая в насыпной ковш, автоматически снабжается необходимым количеством порошка, автоматически продвигается в опыляющую часть машины и, продвигаясь дальше, высыпается из машины в мешок в совершенно опыленном виде.

Из машин непрерывного действия иностранной конструкции наиболее приемлемой является машина марки „Neusaat" фирмы Neuhaus Eberswalde (рис. 7.)

Этой машине можно противопоставить машины русской конструкции.

1. „Победа“—конструкции П. М. Давыдова, пропускной способности в 12 центнеров в 1 час.

2. „АБ-I“—конструкции А. И. Борггардта. Универсальная машина, приспособленная для всех трех способов протравливания—мокрого, сухого и полусухого. Пропускная способность—15 центнеров в час.

3. „Нилов 2“—конструкции Научно-Исследовательской Лаборатории Отравляющих Веществ. Машина очень мощная, сконструирована специально для элеваторов и совхозов-гигантов. Пропускная способность 150 центнеров в час.

Рис. 8. Машина „АБ-I“ для сухого и полусухого протравливания.

Машины непрерывного действия, не являясь в сравнении с машинами порционного действия особенно сложными, обладают в то же время ценными качествами крайне экономно расходовать фунгисид.

В настоящий момент сухой способ протравливания применяется широко по всему Союзу, но вследствие полного отсутствия машин непрерывного действия, совхозы и колхозы выходят из положения путем конструкции кустарным способом примитивных машин порционного действия в виде простой бочки, вращающейся на оси. При наличии таких машин дозировка фунгисида не может быть уменьшена и нормирована, вследствие чего происходит непроизводительная трата фунгисида.

Экономия фунгисида имеет для страны колоссальное значение, и гораздо выгоднее произвести единовременную затрату и снабдить все наши колхозы и совхозы достаточным количеством машин непрерывного действия, чем ежегодно непроизводительно расходовать дорого стоящие фунгисиды, применяя весьма кустарный способ опыления при помощи машин порционного действия.

При выборе стандартного образца машины нет необходимости воспроизводить машины иностранной конструкции, как нет целесообразности воспроизводить для каждого способа протравливания отдельные машины.

Машина должна быть построена так, чтобы в любой момент можно было протравливать всеми тремя способами протравливания—мокрым, сухим и полусухим. В этом отношении машина „АВ I“ (А. И. Борггардта) вполне отвечает этим заданиям.

Машина „Нилов 2“ в виду ее большой мощности может быть применена исключительно в совхозах типа гигантов. Пропуская в течение часа около 150 центнеров пшеницы, эта машина обслуживает таким образом в течение часа от 117 до 150 *га* посевной площади.

Из этих чисел совершенно определенно видно, что для коллективов и совхозов среднего размера она не рентабельна, и всякая машина меньшей производительности более выгодна, тем более, что опыление семян порошкообразными фунгисидами можно начать за 2—3 месяца до посева.

На рисунках 9 и 10 мы приводим тот же тип машины непрерывного действия, но в комбинации с зерноочистительными установками. Та-

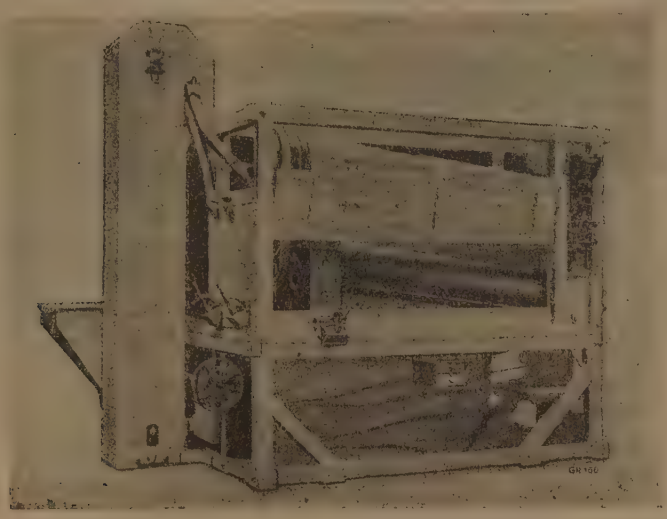

Рис. 9. Машины, увязанные с зерноочистительными установками „Petkus".

кие машины выпущены фирмой Gebr. Röber в комбинации с известной зерноочистительной установкой „Petkus" (рис. 9) и фирмой Kalker Trieurfabrik в комбинации с их зерноочистительной установкой „Kraft" (рис. 10) и некоторыми другими фирмами. Наконец, в последнее время как в Америке, так и в Германии появились еще более сложные машины-аггрегаты на колесах, что указывает на то, что машина предназначена для обслуживания ряда хозяйств путем передвижки с места на место.

Рис. 10. Машины, увязанные с зерноочистительными установками „Kraft"

Вопрос о необходимости комбинированных машин нам не вполне ясен, как не вполне ясна и целесообразность самой комбинации, тем более, что производительность этих агреггатов очень невысока, ибо пропускная способность всякой зерноочистительной установки триерного типа всегда значительно ниже пропускной способности любой опылительной машины среднего типа. Мы полагаем, что ответ на этот вопрос должны дать учебно-опытные совхозы, и впредь до окончательной и вполне ясной проработки этого вопроса производство та-

ких машин мы считаем преждевременным, ибо всякие необоснованные с экономической стороны нововведения обходятся очень дорого и в конечном результате могут оказаться совершенно ненужными.

Резюмируя все сказанное о машинах, необходимо сделать следующие практические выводы.

1. В виду вполне реального и практически законченного перехода от индивидуальной формы землепользования к обобществленной наше зерновое производство нуждается исключительно в машинах непрерывного действия и совершенно не нуждается в машинах порционного действия, и поэтому, в целях наиболее экономной траты фунгисидов, необходимо принять срочные меры к снабжению всех хозяйств социалистического сектора машинами непрерывного действия.

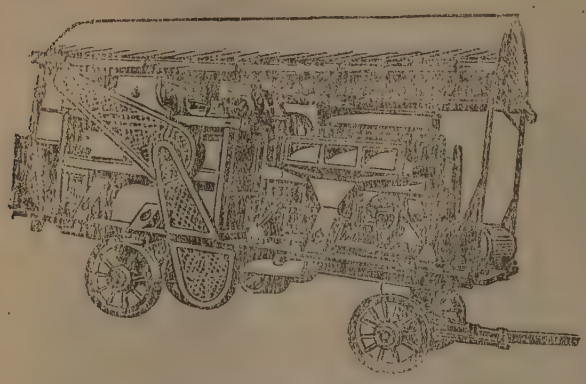

Рис. 11. Зерноочистительная передвижка фирмы Neuhaus-Eberswalde.

2. Необходимо прекратить производство машин порционного действия.

IV. ВТОРАЯ ГРУППА ГОЛОВНИ

В эту группу входят виды пыльной головни и вообще виды, которые плохо протравливаются формалином и сухим способом:

на пшенице — пыльная головня *Ustilago tritici* Jens.
на ячмене — твердая головня *Ustilago hordei tecta* Jens.
на „ — пыльная головня *Ustilago hordei nuda* Jens.
на овсе — покрытая головня *Ustilago kolleri* Wil.
на „ — открытая головня *Ustilago avenae* Jens.

Мы относим к этой группе каменную или твердую головню ячменя — *Ustilago hordei tecta* Jens. и покрытую головню овса — *Ustilago kolleri* Wil. в виду того, что борьба с этими двумя видами при посредстве формалина и сухих фунгисидов не дает уверенных результатов, в то время как горячей водой они протравливаются хорошо.

Принимая во внимание, что на ячмене и овсе мы встречаем еще и пыльную головню, которая также уничтожается горячей водой, мы считаем совершенно нецелесообразным применять для одной и той же культуры два способа протравливания одновременно.

1. Чем вызывается необходимость протравливать ячмень и овес горячей водой и полусухим способом.

Во всех без исключения учебниках фитопатологии, листовках, плакатах и популярных брошюрах, как у нас, так и за границей, ячмень, зараженный твердой головней — *Ustilago hordei tecta* Jens., рекомендуется протравливать точно теми же способами, как протравливают пшеницу, зараженную твердой головней — *Tilletia tritici* Wint. Таким

образом, сельский хозяин, в целях борьбы с твердой головней ячменя, должен протравливать либо формалином, либо медным купоросом, либо каким-нибудь другим способом до сухого протравливания включительно.

В научной литературе мы не встречаем опытных данных, подтверждающих результативность этих способов протравливания ячменя от головни *Ustilago hordei tecta* Jens., ибо их по существу нет.

В последнее время, однако, в американской фитопатологической литературе появилось несколько работ, посвященных головне ячменя, но данные этих работ не дают права делать выводы, что с головней ячменя—*Ustilago hordei tecta* Jens. можно бороться путем протравливания формалином. Поэтому мы полагаем, что предлагаемые способы борьбы с твердой головней ячменя построены на том неправильном допущении, что твердая головня ячменя вполне аналогична твердой головне пшеницы и, следовательно, ячмень будет так же хорошо обеззараживаться формалином, как и пшеница.

В весьма популярном учебнике Эриксона[1] по поводу мер борьбы с твердой головней ячменя мы читаем следующее: „Меры борьбы такие же, какие были описаны на стр. 60 с каменной или вонючей головней пшеницы. Семена погружают на 10—15 минут в раствор формалина (1 *кг* 36%-го формалина на 225 *л* воды), затем их оставляют для просушки на 7—8 часов. Медный купорос значительно понижает всхожесть семян“.

Таблица 23

Опыт протравливания ячменя формалином и горячей водой

Сорт	N	Год исследования	Не протравл. (контрольн.)		Протравл. формалином		Протравл. горячей водой	
			Ustilago hordei					
			tecta	nuda	tecta	nuda	tecta	nuda
V. ricotense	г. 45	1928	12,8	3,1	4,1	3,7	0,2	0,0
„ „	г. 66	1928	30,6	0,4	19,4	0,3	3,9	0,0
„ „	г. 66	1929	17,1	—	11,9	—	2,6	—
„ „	г. 66	1929	17,1	—	12,4	—	—	—
		M4	19,4	1,7	11,9	2,0	2,2	0,0

Наши наблюдения над ячменями, которые протравливались формалином и сухим способом протравливания, определенно показывают, что протравливание формалином не всегда дает положительные результаты, и в тех случаях, когда семенной материал заражен очень сильно, протравливание формалином дает очень незначительный эффект.

Совершенно неудовлетворительные результаты дает также сухое протравливание.

Поставленные нами весьма точные опыты в течение 1928—29 гг. очень ярко иллюстрируют непригодность метода мокрого протравливания формалином (табл. 23).

[1] Эриксон, Я. Болезни сельско-хозяйственных растений. Госиздат, 1929.

Из данных американских исследователей [1] (табл. 24) мы также видим, что формалин в отношении *Ustilago hordei tecta* Jens. не является удовлетворительным фунгисидом.

Таблица 24

(Данные из работы Tisdale W. H., Taylor I. W., Leucel R. W. a. Griffiths M. A.)

Сорт ячменя	N	Год исследования	Не протравл.		Протравл. формалином		Протравл. горячей водой	
			Ustilago hordei					
			tecta	nuda	tecta	nuda	tecta	nuda
Tennessee Winter	257	1920—22	12,4	7,0	2,0	0,1	0,5	0,1
Texas Winter	554	1920	33,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Han River	2163	1920—22	20,9	8,6	10,8	0,1	6,5	0,0
Wisconsin Winter	2159	1921—22	5,2	5,8	2,0	0,0	0,4	0,0
Cusade	895	1921—22	18,1	9,1	12,1	0,0	4,3	0,1
Greece	221	1921—22	10,8	3,4	4,3	0,1	1,3	0,1
		Mв	16,7	8,7	5,2	0,1	2,1	0,1

С другой стороны, из этих же опытов, как американских, так и наших, вполне определенно видно, что ячмень прекрасно протравливается горячей водой, причем ячмень сразу обеззараживается от обоих видов головни ячменя—*Ustilago hordei tecta* Jens. и *Ustilago hordei nuda* Jens. (см. табл. 23 и 24).

Почти то же самое можно сказать относительно обоих видов головни овса — *Ustilago kolleri* Wil. — закрытой головни овса и *Ustilago avenae* Jens.—открытой. И здесь метод протравливания горячей водой является и универсальным и наиболее радикальным, в то время как протравливание формалином и сухим способом дает лишь очень редко вполне положительные результаты.

Такое неблагополучие и неуверенность в получении положительных результатов приводит нас к мысли, что игнорировать метод протравливания горячей водой ни в коем случае не следует, и в первую очередь этот метод следует применять к овсу и ячменю в целях обеззараживания их от обоих видов головни.

Если принять во внимание, что все фунгисиды в конечном счете являются продуктами весьма дорогими и к тому же еще импортными, т. е. требующими затраты валюты, то дешевизна метода протравливания горячей водой не подлежит сомнению. Действительно, нет продукта дешевле воды, и если можно было бы найти несложный способ проведения этого мероприятия, то, применяя метод протравливания горячей водой, мы могли бы не только удешевить производство здоровых семян овса и ячменя, но нашли бы одновременно реальный нормальный путь к быстрой ликвидации

[1] Tisdale, W. H., Taylor, I. W. and Griffiths, M. A. Experiments with oht water, formaldehyde, copper carbonat and chlorophol for the control of barley smuts. Phytopatholog 13. 153—160. 1923.

хронического дефицита протравителей. Однако мы знаем, что до сего времени этот метод был крайне непопулярен, и здесь вполне уместно несколько проанализировать причины его непопулярности, ибо выявление этих причин даст возможность найти меры к устранению их.

2. Причины непопулярности метода протравливания горячей водой

Мы полагаем, что основной причиной непопулярности этого метода даже среди оперативных работников является трудность его проведения в массовом масштабе вследствие сложности как самого процесса протравливания, так и сложности отдельных сопутствующих организационных моментов. Так, например, для успешного протравливания необходимо знать отношение данного сорта к горячей воде, ибо каждый отдельный сорт проявляет совершенно различную устой-

Таблица 25

Отношение различных сортов ячменя к протравливанию горячей водой по Jensen'у
(А. И. Борггардт. Труды Отд. Фитопат. ДОСХОС, 1924)

	Название сортов	1-ый опыт				2-ой опыт			
		Контрольн.		Гор. вода		Контрольн		Гор. вода	
		Энергия прорастания	% всхожести	Энергия прорастания	% всхожести	Энергия прорастания	% всхожести	Энергия прорастания	% всхожести
1	0248 v. nudum	93,6	100	4,3	28,6	100	100	12,0	22,0
2	0227 „ parallelum . . .	79,3	93,3	7,6	24,6	89,0	89,0	20,0	35,0
3	0155 „ nudum	100	100	18,3	73,0	100	100	30,0	49,5
4	0254 „ nutans	78,3	95,0	15,0	40,6	100	100	49,5	55,5
5	0174 „ leiorrhynchum .	45,0	81,0	13,3	93,6	98,0	98,5	42,5	56,0
6	0171 „ pallidum . . .	100	100	84,0	100	100	100	48,0	60,5
7	0217 „ coeleste	100	100	36,0	87,0	100	100	23,5	61,5
8	0285 „ nutans	79,6	96,0	33,3	55,6	100	100	72,0	77,5
9	0208 „ persicum . . .	90,3	97,3	71,0	90,3	100	100	75,0	85,5
10	0165 „ deficiens . . .	90,3	98,3	94,6	99,0	100	100	90,0	91,5
11	0176 „ leiorrhynchum .	85,6	96,6	45,6	86,3	100	100	75,5	92,5
12	0245 „ nudofurcatum .	99,0	100	77,3	96,3	100	100	87,5	97,5
13	0203 „ erectum	93,3	95,3	95,3	96,0	100	100	97,0	97,5
14	0200 „ nudum	98,0	100	79,3	99,0	100	100	94,5	97,5
15	0175 „ leiorrhynchum .	85,0	96,0	53,6	90,6	100	100	94,0	98,5
16	0190 „ erectum	86,0	92,3	96,6	99,0	100	100	95,0	98,5
17	0188 „ medicum . . .	63,6	97,0	67,0	98,0	100	100	45,0	99,0
18	0220 „ coeleste	99,6	100	66,0	89,0	100	100	67,0	100
19	0179 „ ricotense . . .	82,6	95,6	95,3	99,0	100	100	99,5	100
20	0191 „ erectum	89,6	95,6	88,6	97,6	100	100	97,5	98,0
21	0199 „ nudum	100	100	86,0	99,0	100	100	97,0	99,0

чивость к горячей воде. При совершенно одинаковых условиях протравливания один сорт имеет свойство полностью сохранять свою всхожесть, а другой сорт при той же интенсивности протравливания почти полностью теряет свою всхожесть (табл. 25). Можно, однако, предположить, что сорта ячменя проявили различную чувствительность к высокой температуре вследствие возможной различной зрелости их. Данные, приведенные в табл. 26, где приводится опыт протравливания семян различной зрелости, опровергают это предположение.

Таблица 26

Ячмень 0155 v. nudum. Испытание семян различной степени зрелости на чувствительность к протравливанию горячей водой по Jensen'у

(А. И. Борггардт. Труды Отд. Фитопат. ДОСХОС, 1923)

№ опыта порядковый	Дата сбора образца	Вес 1000 зерен в граммах (возд.-сух.)	Ничем не протравленные семена (контр. опыт)			Семена протравленные							
						Uspulun'ом 0,25% — 2 часа			Формалином 0,1% — 2 часа			Горячей водой	
			Длина 5-ти дневных ростков в мм	Энергия прорастания	% всхожести	Длина 5-ти дневных ростков в мм	Энергия прорастания	% всхожести	Длина 5-ти дневных ростков в мм	Энергия прорастания	% всхожести	Энергия прорастания	% всхожести
1	2/VII	23	52	94,8	94,8	42	85,4	88,7	45	83,0	85,4	26,3	84,0
2	3/VII	27	53	98,8	98,8	42	87,2	91,6	48	89,2	90,3	48,6	92,3
3	4/VII	32	55	94,0	94,0	46	87,7	92,9	53	87,1	90,3	56,0	86,3
4	5/VII	35	57	98,7	99,4	51	96,4	96,4	53	96,2	96,8	95,0	98,0
5	6/VII	35	57	98,0	98,0	50	96,3	97,4	53	97,3	97,3	89,3	98,6
Средняя за 5 дней		30,4	54,8	96,9	97,0	46,2	90,6	93,4	50,4	90,5	92,0	63,0	91,8
6	7/VII	40	58	98,5	98,5	51	97,4	98,1	57	95,2	95,3	92,6	94,3
7	8/VII	42	57	97,1	97,1	51	95,2	95,2	55	98,4	99,3	95,0	97,3
8	9/VII	44	58	98,4	98,4	53	92,1	92,9	55	91,3	93,7	95,0	99,0
9	10/VII	49	57	96,9	97,6	53	99,2	10,0	56	96,6	97.5	97,0	99,3
10	11/VII	50	57	98,3	98,3	52	96,6	96,6	55	96,6	97,5	96,0	97,6
Средняя за 5 дней		45,0	57,4	97,8	97,0	52,0	96,1	96,5	55,6	95,6	96,6	95,1	97,7
11	12/VII	47	61	97,4	97,4	51	96,9	96,9	56	93,0	94,6	96,0	99,0
12	13/VII	50	56	96,7	97,5	51	98,4	98,4	54	97,6	97,6	96,3	98,3
13	14/VII	42	58	97,7	98,4	54	95,4	97,7	54	98,4	98,4	98,3	99,6
14	15/VII	47	58	98,2	99,2	52	94,9	97,4	56	95,0	95,0	96,6	98,0
15	16/VII	44	59	100	100	56	99,2	99,2	57	96,9	98,4	99,3	99,3
Средняя за 5 дней		46,0	58,4	98,0	98,5	53,0	97,0	97,9	55,4	96,1	97,0	97,3	98,8

Таким образом, приведенные опыты подтверждают, что различные сорта различно реагируют на высокую температуру, и мы не вправе давать нашим оперативным работникам универсальных рецептов, пригодных для всех сортов.

Второе неудобство метода протравливания горячей водой — это необходимость сушки семян, что не дает возможности применения этого способа для протравливания больших партий. Это осложнение, однако, не специфично для метода протравливания горячей водой, ибо при любом мокром способе протравливания мы встречаемся с теми же неудобствами и, если принять во внимание, что семена, однажды протравленные горячей водой, сохраняют свою чистоту в отношении головни ряд лет, те неудобства, о которых шла речь, частично отпадают, ибо нет необходимости проводить такое сложное протравливание ежегодно.

Наконец, необходимость необычайной точности при проведении этого мероприятия не давала возможности популяризировать метод протравливания горячей водой среди безграничного количества индивидуальных хозяйств, которые с трудом воспринимали сложные методы борьбы. Однако, в связи с наличием социалистического зернового производства вопрос попадает в совершенно иную плоскость и, если подойти к этому вопросу с организационной стороны, то нет сомнений, что при некоторой модификации не самого метода протравливания горячей водой, а способа его применения, все кажущиеся затруднения можно преодолеть, тем более, что в данный момент в связи с реконструкцией сельского хозяйства на строго планируемых высокоорганизационных началах имеются к этому налицо все предпосылки.

3. Как применять метод протравливания горячей водой в хозяйствах социалистического сектора

Мы полагаем, что в сравнительно короткий срок удастся окончательно завести чистосортный селекционный сортовой материал, и это мероприятие будет являться одной из обязательных деталей будущего плана этих хозяйств.

Таким образом, мы вполне гарантированы от наличия в хозяйствах случайных совершенно неизвестных сортов, что обычно наблюдается в индивидуальных хозяйствах. Это даст нам возможность детально изучить отношение всех сортов к горячей воде, т. е. твердо установить их реакцию на температуру, и составить таблицу для практического пользования.

Этим устраняется одно из затруднений, которое мы встречаем на пути применения метода протравливания горячей водой. Общая сложность самого процесса протравливания нас ни в коем случае не может заставить воздержаться от применения этого метода, ибо в нашей системе построения этого мероприятия мы предполагали протравливать горячей водой только в семенных хозяйствах, где инструктаж может быть организован самым блестящим образом и, таким образом, единственным затруднением, и весьма серьезным, является невозможность быстрой сушки больших партий мокрого зерна. Но и здесь должен быть найден выход и выход этот имеется.

Мы должны широко использовать благоприятный для нас фактор трудности основного заражения вообще и рецидивного в частности.

То обстоятельство, что однажды хорошо протравленное зерно сохраняет свою чистоту целый ряд лет, определенно говорит за то, что абсолютно нет никакой необходимости ежегодно протравливать семенной материал, потребный для засева клиньев всего основного севооборота.

Поэтому при организации всего мероприятия применения горячей воды в отношении всей 2-ой группы головни необходимо весь центр тяжести перенести с процесса протравливания на процесс репродукции небольшого количества совершенно чистого семенного материала.

В этих целях операцию получения всего основного количества здорового семенного материала следует распределить на несколько лет так, чтобы в первом году протравить лишь такое количество, которое даст после репродукции ряда лет количество семян, необходимое для обсеменения соответствующих клиньев основного севооборота.

Такая постановка дела требует, чтобы в семенных хозяйствах наряду с основными севооборотами было несколько подсобных севооборотов, служащих исключительно для целей репродукции хорошо протравленного семенного материала.

Расчет производится следующим образом: предположим, что при норме высева 100 *кг* на 1 *га* для обсеменения 1000 *га* основного севооборотного клина необходимо иметь 100 тонн чистого семенного материала. Протравить такое количество методом протравливания горячей водой является необычайно трудным, требует значительной механизации как при протравливании, так и при сушке, и при ежегодном применении является огромной обузой даже для семенного хозяйства.

Однако, если в 1930 году протравить всего лишь 1 тонну, что абсолютно никаких затруднений не представляет, то при среднем урожае в 1000 *кг* на *га*, мы будем иметь к весне 1931 года 10 тонн чистосортного семенного материала, а к весне 1932 года, репродуцируя эти 10 тонн, получим все 100 тонн. Этот семенной материал будет настолько чист, что после еще одного года репродукции он выдержит все апробационные нормы и может быть в 1933 году роздан как чистый семенной материал другим близлежащим хозяйствам для обсеменения площади в 10000 *га*.

Вообще надо сказать, что укрупнение севооборотных клиньев отразится весьма благоприятно на снижении таких болезней, которые разносятся ветром или насекомыми, ибо расстояние между клиньями увеличится пропорционально увеличению самых клиньев севооборота.

Помимо метода протравливания горячей водой, который более активен по отношении пыльной головни пшеницы — *Ustilago tritici*, пыльной головни ячменя—*Ustilago hordei nuda* Jens. и пыльной головни овса—*Ustilago avenae* Jens. для обоих видов головни овса и ячменя можно с успехом применить полусухой способ протравливания.

Полусухой способ протравливания был бы вполне совершенным и весьма портативным для нашего крупного зернового производства, если бы он был построен по следующей схеме: зерно смачивается в машине ограниченным количеством концентрированного дозированного фунгисида, поступает в мешок, завязывается и в таком виде без всякого проветривания стоит несколько дней, дожидаясь посева.

Таблица 27

Испытание полусухого способа протравливания

(А. И. Борггардт и К. А. Лысенко. Труды Отд. Фитопат. ДОСХОС, 1930)

	Посеяно 11/IV, взошло 21/IV	Учет головни			Учет урожая в %% от контрольн. опыта			Учет густоты травостоя	
	Способы предпосевной обработки семян овса 073 aristata	Ustilago kolleri	Ustilago avenae	Всего головни	Массы	Зерна	Абс. вес зерна	В начале вегетац. периода	В конце вегетац. периода
1	Контрольный опыт—обычные семена	10,8	8,7	19,5	100	100	30,1	100	100
2	Формалин 1:300; 2 ч. в парах, сушка	8,0	0,6	8,6	104	114	29,7	109	99
3	Гермизан 0,25%, намачивание 0,5 ч.	5,2	3,3	8,5	98	113	29,7	102	98
4	Горячая вода 5—7'—53°	4,4	0,0	4,4	52	49	31,3	42	58
5	Формалин 1,5%. 2.5 литра на 1 центн.	0,5	0,2	0,7	112	135	30,3	133	110
6	Хромпик 2,0% „ „ „ „	6,8	6,5	13,3	114	110	32,0	130	106
7	Гермизан 2,0% „ „ „ „	10,5	8,9	19,4	115	123	31,7	122	109
8	Мерк. фенол 2,0% 2,5 литра на 1 цент.	9,7	8,4	18,1	108	115	30,6	124	107

Таблица 28

Испытание полусухого способа протравливания

(А. И. Борггардт и К. А. Лысенко. Труды Отд. Фитопат. ДОСХОС, 1930)

	Посеяно 11/IV, взошло 21/IV	Учет головни			Учет урожая в %% от контрольн. опыта			Учет густоты травостоя	
	Способы предпосевной обработки семян ячменя Г. 66 v. ricotense	Ust. hordei tecta	Ust. hordei nuda	Всего головни	Массы	Зерна	Абс. вес зерна	В начале вегетац. периода	В конце вегетац. периода
1	Контрольный опыт—обычные семена	10,2	0,4	10,6	100	100	25,8	100	100
2	Формалин 1 : 300; 2 ч. в парах, сушка	6,4	0,5	6,9	105	117	25,9	98	99
3	Формалин 1 : 300; 2 ч. в жидкости, сушка	3,8	0,4	4,2	100	104	25,2	87	93
4	Гермизан 0,25%, намачивание 0,5 час.	4,3	0,5	4,8	105	112	25,5	—	—
5	Меркур-фенол 0,25%, намач. 0,5 час.	1,9	0,5	2,4	105	103	25,8	88	94
6	Формалин 1,5% 2 литра на 1 цетнер.	1,1	0,6	1,7	97	94	26,2	87	88
7	Хромпик 2,0% „ „ „	3,1	0,3	3,4	97	104	25,2	84	93
8	Гермизан 2,0% „ „ „	6,4	0,3	6,7	106	105	25,4	81	92
9	Меркур-фенол 2,0% „ „ „	3,6	0,2	3,8	104	104	27,5	88	94
10	Горячая вода —5,—7,—53°—сушка .	1,2	0,0	1,2	102	106	26,1	75	87
11	Широкорядный через сошник — обычн. сем.	4,6	0,5	5,1	105	120	26,0	50	76

Такой способ значительно упрощает работу и дает хозяйству возможность заранее приготовить протравленный материал, а на случай дождя, когда происходит перерыв в севе, гарантирует от потери всхожести протравленного зерна.

Предлагаемая нами схема полусухого способа протравливания зерна вполне реальна и дает сравнительно удовлетворительные результаты, но, к сожалению, мы располагаем данными только одного года и поэтому эта схема требует не только проверки, но и детального уточнения допустимых пределов концентрации, процента увлажнения семян и допустимых сроков предварительного протравливания.

Для ячменя все указанные детали необходимо разработать в комбинации с широкорядными посевами; ибо сама широкорядность способствует значительному снижению головни и, несмотря на половинную норму высева, урожай против нормального посева повышается очень сильно (см. табл. 27 и 28).

При протравливании формалином, независимо от того, применяется ли мокрый или полусухой способ протравливания, в целях снижения отрицательного действия формалина на всхожесть, необходимо производить сев по возможности в теплую почву и заделывать семена по возможности мельче.

V. ТРЕТЬЯ ГРУППА ГОЛОВНИ

В этой группе мы имеем единственного представителя, это пузырчатую головню кукурузы—*Ustilago zeae*. Этот вид кукурузной головни встречается на любой части растения в виде вздутий различной величины, под тонкой оболочкой которых заключается много спор.

В то время как первый вид головни кукурузы—*Sorosporium reilianum* мы относим к первой группе, ибо этот вид распространяется путем прилипания спор к семенам и поэтому поддается воздействию фунгисидов, второй вид—*Ustilago zeae*, заражая любую часть растения, совершенно не поддается фунгисидному воздействию, ибо заражение растений протекает в течение всего вегетационного периода из почвы, где инфекционное начало сохраняется от зараженного посева предыдущих лет.

Этот вид головни распространен весьма сильно в крестьянских хозяйствах вследствие примитивного севооборота и малого размера севооборотных клиньев вообще. Одним из весьма опасных и постоянных источников заразы являются посевы на полосе отчуждения железных дорог, где кукуруза культивируется без всякаго севооборота из года в год на одном и том же месте.

Радикальным средством борьбы с этой головней является многопольный севооборот и вообще правильное хозяйствование; здесь следует отметить, что некоторые приемы, выработанные полеводами, значительно способствуют развитию этой болезни. В данном случае мы имеем в виду пасынкование и кулисные пары.

Пасынкование, не давая положительных результатов вообще[1], способствует заражению тех мест, где были срезаны пасынки, и поэтому эта мера агрикультурного воздействия должна быть совершенно оставлена и никогда не рекомендована.

---

[1] Соколов, Б. П. К вопросу о пасынковании кукурузы (результаты опытов 1926—27 гг.). Днепропетровская Обл. С.-Х. Опыт. Стан. 1928.

Что касается кулисных паров, то значение таковых отрицать нельзя, но необходимо заранее срезать и убрать с поля все больные части растений. Наблюдается, однако, обратное. Стебли, зараженные головней, оставляются на всю зиму и ветер разносит споры на соседние поля, заражая и те, которые пойдут под кукурузу.

При борьбе с пузырчатой головней кукурузы мы придаем большое значение также и селекционной работе. Последние научные данные американских исследователей [1] определенно показали, что в данном направлении можно достичь больших результатов. На эту сторону вопроса мы должны также обратить должное внимание и принять все меры к расширению в этом направлении работ наших селекционных отделов с тем, чтобы в самый ближайший срок внедрить в наше сельское хозяйство устойчивый чистосортный семенной материал.

Таким образом, в целях борьбы с пузырчатой головней кукурузы *Ustilago zeae*, фитопатология располагает целым рядом профилактических мероприятий, которые дают вполне удовлетворительные результаты:

1. Правильные многопольные севообороты.
2. Укрупнение севооборотных клиньев.
3. Обязательная обрезка и удаление с поля больных частей растений.
4. Прекращение пасынкования как вредного агротехнического приема.
5. Систематическая селекционная работа опытных учреждений в целях выведения устойчивых к головне сортов.

VI. ОЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ ОПЫТНОЙ ФИТОПАТОЛОГИИ В ГОЛОВНЕВОМ ВОПРОСЕ

Затрагивая этот вопрос, мы не намерены рассмотреть его полностью во всем объеме, ибо в данный момент он интересует нас только с практической стороны и в связи с реконструкцией нашего сельского хозяйства.

К моменту реконструкции сельского хозяйства головня изучена как с теоретической, так и с практической стороны значительно глубже многих других болезней и в данный момент фитопатология располагает методами для построения вполне реального плана мероприятий по ликвидации головни в хозяйствах социалистического сектора.

Однако, с возникновением новых социалистических форм землеиспользования выявляются и новые детали этого вопроса, которые необходимо проработать нашим фитопатологам в ближайшее время, тем более, что за последние 10 лет головневый вопрос продвинулся в нашем Союзе значительно вперед, и мы вправе утверждать, что в этом вопросе мы не только догнали, но и перегнали другие страны.

Применение в отношении твердой головни пшеницы сухого метода протравливания создает большие перспективы в смысле реконструкции в будущем всей системы предпосевного протравливания семян.

---

[1] H. K. Hayes, E. C. Stackman, Fred. Griffe and J. J. Christensen Reactions of selfed lines of maize to Ustilago zeae. Phytopatol. June 1924, V. 14,

Вне всяких сомнений, уже в ближайшие годы твердая головня пшеницы и вообще вся первая группа должна практически „исчезнуть“, и дальнейшая задача оперативной фитопатологии должна заключаться исключительно в стремлении поддержать посевы в чистоте.

Для этих целей не будет выгодно и целесообразно тратить дорогостоящие высоко активные фунгисиды, ибо для поддержания посева в чистоте вполне достаточно опылить их каким-либо дешевым малоактивным фунгисидом.

Если не считать минеральный малахит и препарат „АБ“, предложенный нами в двух вариантах, то в данный момент малоактивных и дешевых препаратов у нас нет и их нужно создать, ибо в состав малахита и препарата „АБ“ входит медь, находящаяся в дефиците.

Таким образом, исследование различных химических соединений в целях нахождения дешевого активного фунгисида, пригодного для опыления пшеницы, является первой проблемой, которую необходимо решить нашим химикам совместно с фитопатологами.

Второй проблемой того же направления является проблема газового протравливания, которое, очевидно, будет наиболее удобным и наиболее рентабельным.

Наряду с разработкой новых фунгисидов для сухого протравливания не следует оставлять без внимания и полусухой метод протравливания, ибо не исключена возможность замены метода сухого протравливания методом полусухим, и очень возможно, что те фунгисиды, которые не могут быть использованы для сухого протравливания, могут оказаться вполне приемлемыми для полусухого.

Напр., формалин, применяемый только для мокрого протравливания, которое мы окончательно отвергаем, был бы весьма рентабелен для полусухого способа протравливания, тем более, что наши предварительные опыты и опыты других фитопатологов в СССР показывают, что полусухой способ протравливания вполне применим для обеззараживания ячменя и овса, головня которых подвергается весьма слабому воздействию не только сухого способа, но и мокрого.

Поэтому, в качестве третьей очередной проблемы мы выдвигаем вопрос о детальном изучении метода полусухого способа протравливания в том направлении, которое мы указываем при рассмотрении головни ячменя и овса.

Четвертым вопросом напрашивается проблема о стимуляторах. Наши опыты [1] вполне определенно доказывают, что самое незначительное повышение энергии роста, вызванное каким-либо удачно примененным агротехническим приемом, сильно снижает процент проявления головни. Поэтому, надо думать, что будет вполне целесообразно, если искомый профилактический фунгисид будет одновременно и стимулятором, ускоряющим рост в период прорастания семени.

Эта мысль была выражена нами в 1925 году следующими словами: „То обстоятельство что самое незначительное усиление энергии роста и, очевидно, в самом начальном периоде роста придает неко-

---

[1] А. И. Борггардт. Изучение факторов, влияющих на интенсивность проявления головни. Труды Отд. Фитопатологии за 1926 год.

торым сортам относительную устойчивость, дает право думать, что многие наши фунгисиды являются активными не только своими асептическими свойствами, но, очевидно, некоторые из них стимулируют также и рост в первый его период и тем самым уменьшают количество больных растений. Поэтому, быть может, под этим углом зрения необходимо изучить не только некоторые фунгисиды, но и вообще многие химические соединения, могущие стимулировать рост, и очень возможно, что придется в корне пересмотреть всю методику протравливания и не столько стремиться к уничтожению заразного материала, сколько к поднятию энергии роста растения в первой его фазе развития [1].

В 1927 году Kasasky опубликовал данные по постановке небольших опытов с сухой стимуляцией кукурузы, осуществляя этими опытами в условиях полевой обстановки теорию Betrand'a (1907) о дополнительных каталитических удобрениях. Опыты Kasasky [2] дают право надеяться, что исследования в предлагаемом нами направлении могут дать положительные результаты.

Пятый неотложный вопрос это—вопрос об устойчивости сортов: при изучении этого вопроса следует не только продолжать изучение сущности явления устойчивости, но, наряду с этим, необходимо немедленно приступить к практическому осуществлению селекции устойчивых сортов и в первую очередь сортов кукурузы.

Наконец, последний неотложный вопрос—это детальное изучение метода обеззараживания горячей водой и вообще высокой температурой.

В этом вопросе необходимо проработать следующее: 1) изучить, как реагируют сорта пшеницы, ячменя и овса на различные температуры вообще и, в частности, на метод протравливания по Jensen'y, 2) изучить методы прогревания паром и сухим воздухом. 3) механизировать методику протравливания горячей водой, 4) заново изучить биологию обоих видов головни ячменя и овса, проверив все старые данные.

Проработка намеченных вопросов даст оперативной фитопатологии целый ряд новых данных для уточнения мероприятий по борьбе с головней в хозяйствах социалистического сектора.

Наряду с этим необходимо систематически изучать и проверять, как преломляется та или иная система мероприятий в условиях самого зернового производства непосредственно, ибо только таким путем можно будет выявить те детали проводимой системы мероприятий, которые требуют дальнейшего уточнения.

---

[1] А. И. Борггардт. Исследование явления устойчивости яровых пшениц в отношении грибка Tilletia tritici Wint. С.-Хоз. Опытное Дело, № 1 за 1927 г.

[2] C. Kasasky, Sofia. Versuche über die Trockenstimulierung des Maises. Fortschr. d. Landwirtsch. 1927. H. 6, p. 185.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Способ приготовления препарата „АБ“

Обычно углекислая медь получается путем осаждения ее содой из раствора медного купороса; при этой реакции выпадает углекислая медь типа $2CuCO_3 . Cu(OH)_2$, так наз. лазурь. Это соединение очень коллоидально, с трудом оседает на дно сосуда и поэтому необычайно сложно выделить его из раствора не только путем фильтрования, но и путем декантирования. Для получения соли типа $CuCO_3 . Cu(OH)_2$, т. е. химически чистого малахита, реакцию ведут тем же путем, только при более высокой температуре, или же после осаждения содой при обычной температуре оставляют стоять сосуд с осадком коллоидального $2CuCO_3 . Cu(OH)_2$ до тех пор, пока не закончится повторное выделение CO_2 и коллоидальный осадок $2CuCO_3 . Cu(OH)_2$ перейдет в более тяжелый осадок $CuCO_3 . Cu(OH)_2$, который очень легко промывается путем нескольких повторных декантаций.

Этот осадок и является той углекислой медью, которою снабжает нас химическая промышленность. По своей структуре этот осадок не аморфен, и при размоле с большим трудом удается его измельчить до полного пылеобразного состояния, которое обязательно необходимо, ибо от тонины помола будет зависеть и активность препарата.

Сильно активные яды, напр. двухромовокислый калий, как кристаллическое соединение обычно не поддаются превращению в пылеобразное состояние, поэтому прилипаемость их очень слабая, они легко осыпаются и в результате мало активны. Тем же дефектом обладает и углекислая медь. Если бы углекислая медь могла быть измельчена до пылеобразного состояния, активность ее была бы значительно выше, и ее можно было бы сильно разбавить, но при существующем способе производства этого сделать нельзя, ибо при несколько модифицированном способе цена ее возрасла бы еще выше.

Исходя из этих соображений, мы решили видоизменить производство углекислой меди в сторону упрощения процесса и получить таким образом дешевый препарат, содержащий достаточное количество активной углекислой меди.

С этой целью мы заменили растворимый и дефицитный карбонат—соду нерастворимым и более дешевым карбонатом—мелом; такая замена была сделана, главным образом, для того, чтобы второй продукт реакции — сульфат, который при осаждении содой получается в виде раствора Na_2SO_4, также выпал в виде нерастворимого осадка, а не оставался в фильтрате.

Стремясь к тому, чтобы совершенно исключить дорого стоющий процесс фильтрования, мы прибавляли к смеси двух реагирующих веществ минимальное количество воды с тем, чтобы после окончания

реакции, неотфильтровывая и не декантируя, можно было непосредственно приступить к сушке полученной смеси нерастворимых в воде солей углекислой меди и гипса.

Таким образом, в основу получения углемедного препарата нами был положен простой весьма экономный метод приготовления препарата полусухим способом.

Полусухой способ приготовления препарата можно было бы упростить и дальше, доведя полусухую реакцию до сухой путем нагревания мелко измельченного пятиводного кристаллического медного купороса с порошком мела в пропорции несколько большей стериохимических отношений, на тот случай, если в медном купоросе содержится некоторое количество свободной серной кислоты, или если нужно было бы приготовить слабо активный препарат. Но этот способ производства, очевидно, не будет рентабельным ибо он требует кристаллизации медного купороса и помола его.

Способ приготовления препарата из кристаллического медного купороса допустим только в условиях кустарного изготовления его в небольших количествах. Изготовляя препарат заводским путем, нет необходимости выкристаллизовывать медный купорос; гораздо проще к маточному раствору прибавлять нужное количество мела, отпрессовывать его и затем сушить. Изготовляя его полусухим способом, заводская промышленность очень много экономит на том, что не выкристаллизовывает медный купорос. С другой стороны, при сухом способе изготовления препарата получается продукт значительно грубее, чем тот, который мы получаем при полусухом, ибо углекислая медь насаживается на второй продукт реакции (гипс) не так тонко, как при полусухой реакции.

Поэтому при производстве препарата „АБ“ заводским путем мы рекомендуем полусухой способ реакции и абсолютно не рекомендуем сухой способ.

Если допустить, что реакция идет по уравнению

$$3(CuSO_4 \cdot 5H_2O) + 3CaCO_3 = 2(CuCO_3) \cdot Cu(OH)_2 + (CaSO_4 \cdot 2H_2O) + \\ + 8HO_2 + CO_2$$

то согласно стериохимических отношений на каждые 100 в. ч. медного купороса необходимо брать 40.048 в. ч. мела, и по окончании реакции т. е. после выделения CO_2 и просушки продуктов реакции до воздушно-сухого состояния, мы должны получить смесь, состоящую из 40% углекислой меди типа $2(CuCO_3) \cdot Cu(OH_2)$ и 60% $CaSO_4 \cdot 2H_2O$.

Принимая во внимание, что продажный мел не всегда бывает чист, а медный купорос может содержать некоторое количество свободной серной кислоты, практически мы брали на 100 частей медного купороса не 40 частей мела, как это требуется по расчету хода реакции, а 50 весовых частей т. е. на 10 весовых частей больше чем полагается, а воды для начала прибаяли всегда столько, сколько весят в сумме медный купорос и мел.

При такой комбинации реагирующих веществ (2:1) воздушно-сухой продукт реакции должен быть следующего состава:

36,9% углекислой меди $2(CuCO_3) \cdot Cu(OH)_2$

55,2% гипса — $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

7,9% мела — $CaCO_3$

По мере увеличения второго реагента — $CaCO_3$ мы будем получать тот же препарат „АБ“, но варьирующий по содержанию активного вещества. Для целей протравливания вполне рационально брать медный купорос и мел в равных частях (1 : 1), и тогда получится ослабленный препарат „АБ“, состоящий из

26,3% углекислой меди $2(CuCO_3) \cdot Cu(OH)_2$
37,14% гипса — $CaSO_4 + 2H_2O$
34,13% мела — $CaCO_3$

Полузаводским путем препарат изготовлялся следующим образом: мы брали 2 весовых части (20 *кг*) измельченного медного купороса ($CuSO_4 + 5H_2O$), примешивали 1 весовую часть (10*кг*) обыкновенного порошкообразного рыночного мела ($CaCO_3$) и прибавляли к этой смеси 3 весовых части (30 литров) водопроводной воды 20 — 30° по С.

Такая смесь начинает ясно реагировать уже по прошествии 30 минут, и при благоприятной температуре 20 — 25°, реакция приходит к концу через три часа. Не дожидаясь окончательного выделения всей CO_2, густая масса выливалась в лоток, сделанный из полулиста дикта (фанеры), окаймленного рамкой высотой в 10 *см*.

К моменту окончания процесса выделения CO_2 смесь начинает затвердевать в виде сильно пористой массы. На другой день эта масса разрезалась на куски в виде отдельных кирпичей, последние ставились на ребро и в таком состоянии сушились либо на солнце, либо в помещении на сквозняке. Хорошо просушенные куски, легко растиравшиеся в порошок от сравнительно слабого сжимания между пальцами, поступали сперва на очень грубые зубчатые вальцы, затем на обычные мельничные вальцы. Такая обработка вполне достаточна для получения порошка, хорошо опыляющего семена.

Препарат „АБ“ отличается следующими качествами: 1) он не гигроскопичен, 2) не растворим в воде, 3) не портит металлических частей сеялки, 4) экономнее углекислой меди на 63%, 5) экономнее безводного медного купороса на 60%.

Таблица 29

Расчет необходимого сырья для изготовления препарата „АБ“ норм. крепости на определенное количество пшеницы

Пшеница	Для сильно зараженного семенного материала			Для слабо зараженного семенного материала		
	Сколько нужно затратить препарата АБ	На пригот. препарата АБ нужно затратить		Сколько нужно затратить препарата АБ	На пригот. препарата АБ нужно затратить	
		Медного купороса	Мела		Медного купороса	Мела
тонны	килограмм	килограмм	килограмм	килограмм	килограмм	килограмм
1	1,563	1,310	0,655	1,563	0,920	0,920
5	7,813	6,550	3,275	7,813	4,650	4,650
10	15,630	13,100	6,550	15,630	9,200	9,200
50	78,130	65,500	32,750	78,130	46,500	46,500
100	150,300	131,000	65,500	156,300	92,000	92,000
500	781,300	655,000	327,500	781,300	465,000	465,000
1000	1563,000	1310,000	655,000	1563,000	920,000	920,000

2. Методика протравливания горячей водой

Из всего разнообразия предложенных способов протравливания горячей водой сравнительно хорошие результаты дает способ предварительного намачивания и последующего прогревания семян. Данные, приведенные в таблице 28, подтверждают результативность этого способа.

Таблица 30

Результаты протравливания горячей водой ячменя и овса

(А. И. Борггардт и К. А. Лысенко. Труды Отд. Фитопат. ДОСХОС, 1929)

Способ предпосевной обработки семян	Ячмень			Овес		
	% проявления головни					
	твердой	пыльной	всего	твердой	пыльной	всего
Не протравл. семена . . .	13	3	16	23	18	41
Протравленн. формалином .	4	4	8	3	3	6
„ горячей водой	0	0	0	0	0	0

Вся работа протравливания по этому способу сводится к следующим приемам:

1. Семена засыпаются в бочки и заливаются водой, температура которой не должна быть ниже 20° С. В таком виде семена размачиваются в зависимости от сорта от 4 до 6 часов.

2. По истечении времени намачивания семена погружаются в особых сетчатых ведрах на 10 минут в горячую воду, температура которой в течение всего времени протравливания должна быть не выше и не ниже 53° С.

3. После десятиминутного нагревания семена погружаются в холодную воду для охлаждения.

4. Наконец, дают воде стечь и семена расстилают тонким слоем для просушки.

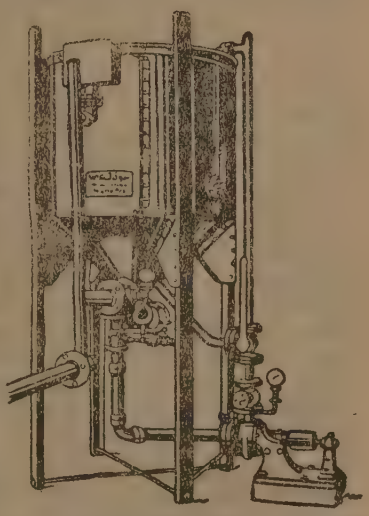

Рис. 12. Аппарат Dr. Dix'a для протравливания горячей водой.

Для протравливания семян мокрым способом в Германии был выпущен фирмой W. Jäger, Maschinenfabrik für Speicherbau, Halle аппарат, сконструированный Dr. Dix'ом (рис. 12), которым можно прогреть сразу 6 тонн пшеницы, при условии, что предварительное намачивание будет производиться в отдельных чанах. Аппарат Dr. Dix'a увязан с зерносушилкой в общую систему и, повидимому, представляет вполне удобную установку для семенных хозяйств.

Помимо описанного способа протравливания в Германии применяется и другой способ, где также в качестве активного начала применяется высокая температура. При этом способе всякое намачивание абсолютно исключается, и сухие семена подвергаются в течение 15 — 30

минут воздействию только сухого воздуха, нагретого до t° 60—65° С. Берлинская фирма „Select grain Machine Company“ выпустила для этих целей специальную машину „Selecta“.

Обе машины мало известны в нашем Союзе и работа их никем не изучена.

Однако, не имея специальных машинных установок, все же возможно восполнить эти пробелы и, до окончательной разработки всех деталей механизации способа протравливания горячей водой, временно можно приспособить для этих целей обыкновенный паровой локомобиль, применяющийся в хозяйствах в качестве двигателя при молотилках.

Поддерживая в означенной паровой машине давление пара на высоте 5—6 атмосфер, мы имеем запас пара, который, будучи про-

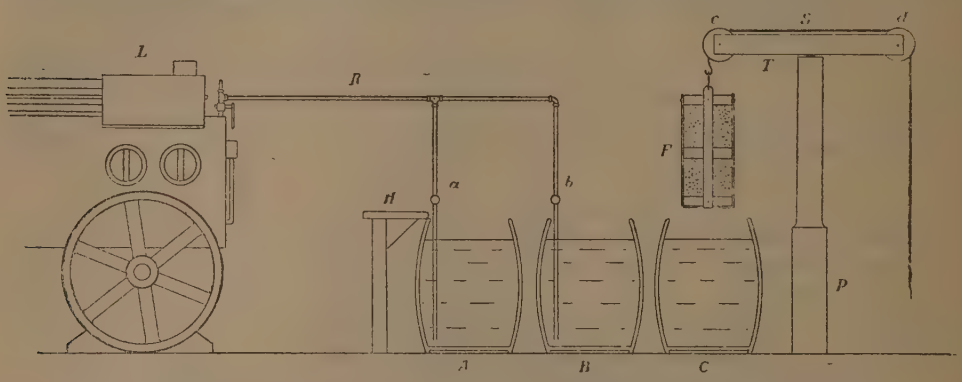

Рис. 13. Установка А. И. Боргардта для протравливания горячей водой.

пущен по трубе R через слой воды в бочках A и B, очень быстро нагреет воду до желательной температуры и будет поддерживать эту температуру в течение всей работы путем открывания вентилей a и b на самый короткий срок (рис. 13).

Для погружения намоченного зерна изготовляется несколько ведер (рис. 14), каркас которых сделан из сортового полосового железа a сечения 3×4 *мм*. Стенки и дно этого каркаса изнутри выложены сеткой из оцинкованного железа b, причем в центре ведра по оси проходит трубка диаметром в 5 *см*, сделанная из того же сетчатого оцинкованного железа. Эта трубка укреплена вверху в уровень с ведром в зажиме k, наглухо приклепанном к каркасу ведра, а внизу пропущена сквозь дно g. Сверху ведро прикрывается крышкой A, сделанной из массивного железа, в целях предотвращения всплывания легких семян вообще и овса в частности. Для удобства насыпки семян в ведро необходимо иметь деревянную затычку для трубки, проходящей через центр по оси ведра. Для более удобного передвижения нагруженного зерном ведра из одной бочки в другую, ведро подвешивается на двух блоках c и d, укрепленных на горизонтальной перекладине T, вращающейся на оси S столба P, вкопанного в землю (рис. 13).

Бочки по отношению к крану должны быть поставлены по окружности $x—y$, описанной из центра основания столба P радиусом, равным плечу верхней перекладины T. При таком положении бочек ведро всегда будет попадать в центр любой из них.

В течение всей работы приходится пользоваться термометрами Лучшими термометрами являются обыкновенные лабораторные термометры, которые нужно заделать в деревянные колодочки, как показано на рис. 13. Колодочку лучше всего сделать из дуба, причем термометр должен быть вставлен неподвижно так, чтобы нижняя часть термометра, т. е. та часть его, где находится основной запас ртути, покоился на чем либо мягком.

Если термометр будет глубоко опущен в отверстие колодочки, термометр потеряет чувствительность, ибо будет показывать не температуру воды, а температуру колодочки. При работе необходимо иметь не менее трех термометров и один в запасе на случай поломки во время работы.

Приступая к протравливанию, нагревают воду в бочке *A* выше 53° С, в бочке *B* ровно на 53° С, а в бочке *C* вода остается холодной.

Бочка *A* служит для предварительного прогревания холодного ведра, наполненного намоченными семенами. Поэтому вода в бочке *A* должна быть нагрета настолько, чтобы после двух быстрых последовательных погружений зерно прогрелось до 50—53°С, а вода охладилась до той же температуры. Таким образом, температура воды в бочке *A* устанавливается в начале работы чисто опытным путем. Обычно при 30-ведерных бочках и величине ведра нагрузкой в 48 *кг* мокрого ячменя, бочку *A* нужно прогревать до 58—60° С. Тогда после быстрого двукратного погружения зерно прогреется до 53° С и его можно перевести на 10 минут в бочку *B*, где вода должна быть нагрета точно на 53°С.

Рис. 14. Деталь сетчатого ведра.

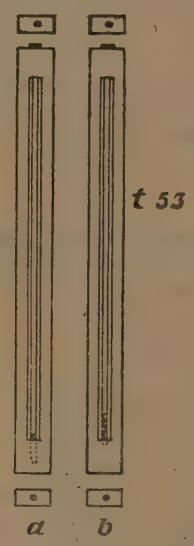

Рис. 15. Термометры: *a* — плохо заделанный, *b* — хорошо заделанный.

Засыпка зерна в чаны для намачивания производится с таким расчетом, чтобы зерно размачивалось не более положенного времени. Для этого в начале рабочего дня размачивают его в воде в таком количестве, сколько предполагается протравить за день, причем намачивание всей массы производится не сразу, а отдельными порциями через каждый час.

Каждая порция намачиваемого зерна должна быть не больше той, которую можно протравить за 1 час. Например: сетчатое ведро вмещает 58 *кг* ячменя. При четкой работе каждое ведро будет протравливаться 10 минут, следовательно за 1 час работы можно протравить 358 *кг*. Исходя из этих соображений, в 7 часов утра следует намочить первую порцию в 58 *кг*, в 8 — вторую, в 9 — третью, в 10 —

четвертую. Если данный сорт полагается размачивать 4—5 часов, то к 11 часам должна быть готова горячая вода и первая порция должна быть протравлена до 12 часов, следующая к 1 часу и т. д., а к 5 часам вечера должно быть протравлено все намоченное зерно. За ночь оно хотя и не высохнет окончательно, но все же будет вполне пригодно для посева.

Каждый сорт реагирует на горячую воду по-своему; так, некоторые сорта воспринимают высокую температуру очень легко, другие, наоборот, очень угнетаются и теряют свою всхожесть. Это происходит от интенсивности и скорости набухания семян. Поэтому необходимо за некоторое время до протравливания установить на небольших порциях отношение данного сорта к горячей воде и, если последний угнетается, то следует укоротить время предварительного намачивания с 6 до 5 или даже до 4 часов, тогда всхожесть семян не будет так резко падать от протравливания в горячей воде, (см. инструкцию).

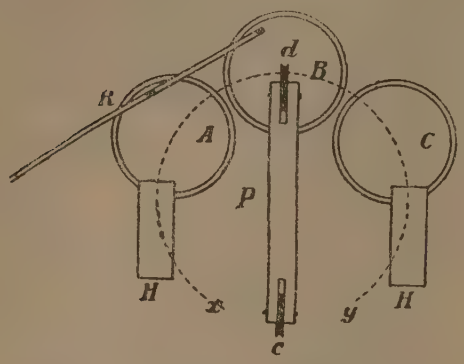

Рис. 16. План расположения установки.

Некоторые данные, необходимые при расчетах работы, приводим в таблице 32.

Таблица 32

Культура	Абс. вес. (вес 1000 зерен)	Вес 1000 кг семян после пятичасового намачивания в обычной воде	Сетчатое ведро, вмещающее 50 литров Д = 16 см Н = 62 см			Сетчатое ведро, вмещающее 100 литров Д = 20 см Н = 80 см			Площадь пола занимаемая 1000 кг семян намокавших в течение 5 часов и прогр. гор. водой
			вмещает набухших семян	при затрате на одно протравливание 10 мин. может протравить за час	1000 кг семян, намокавших 5 часов, может протравить за	вмещает набухших семян	при затрате на одно протравливание 10 мин. за час может протравить	1000 кг семян, намокавших 5 часов, может протравить за	
	г	кг	кг	кг	часов	кг	кг	часов	кв. м
Пшеница .	22,6	1350	29	174	7,8	58	348	3,9	25
Ячмень . .	29,8	1360	31	186	7,4	63	378	3,7	20
Овес . . .	30,3	1670	26	156	10,8	52	312	5,4	40

Протравливание ведется следующим образом: 1) сетчатое ведро, наполненное размоченным зерном, опускается в бочку *A*, через несколько

секунд подымается, дают стечь воде и снова погружают на 10 секунд; 2) затем ведро переводится ровно на 10 минут в бочку *B*, по истечении которых моментально подымается, и 3) переносится для охлаждения на 1 минуту в бочку *C*; 4) из бочки *C* протравленное зерно переносится в том же ведре в помещение для сушки, где оно расстилается тонким слоем.

К моменту, когда истечет 10 минут для первого ведра, должно быть готово к погружению в бочку *B* второе ведро; это дает возможность, не теряя времени, использовать каждые 10 минут для протравливания одной порции, что при нагрузке ведра в 58 *кг* даст возможность протравить в 1 час 348 *кг*.

3. Методика определения степени чувствительности сортов к горячей воде

Прежде чем протравить тот или иной сорт пшеницы, ячменя или овса горячей водой, необходимо детально выяснить, как реагирует сорт на данный способ протравливания.

С этой целью испытание семян проводится с малыми количествами: берут куски марли величиной в четвертушку нормальной писчей бумаги и упаковывают в них узелком от 100 до 150 *г* семян; узелок затягивается вместе с этикеткой петлей, сделанной из сложенного вдвое шнурка, длиной в 20 *см*; узелок не должен быть туго набит семенами, иначе при набухании он может лопнуть.

Для каждого испытуемого сорта необходимо заготовить 7 узелков; опыт ставится по следующей схеме:

1. Сухие семена		Одновременно поступают в прорастание для определения энергии роста и всхожести
2. Намачивание 4 часа	не пропариваются горячей водой	
3. „ 5 „		
4. „ 6 „		
5. „ 4 „	пропариваются горячей водой при 53°С 10 минут	
6. „ 5 „		
7. „ 6 „		

Все образцы намачиваются в общем сосуде при температуре воды, равной 20°С.

Чтобы к моменту пропаривания и последующей сушки зерна все образцы были готовы, сперва погружают в воду образцы №№ 4 и 7; часом позже №№ 3 и 6 и, наконец, по истечении еще одного часа погружают №№ 2 и 5. По истечении 6 часов с момента намачивания первой порции №№ 5, 6 и 7 подвешивают в тех же марлевых узелках на 10 минут в сосуд с большим количеством воды, подогретой точно до 53°С. В начале прогревания следует приподнять узелки раза два из воды на поверхность и дать воде стечь; на эту операцию должно быть затрачено не более 30 секунд.

По истечении 10 минут узелки погружают на одну минуту в холодную воду а затем эти семена вместе с непропаренными поступают в сушку.

На другой день семена высеваются для определения энергии и процента всхожести. Так как в 100—150 *г* семян много, опыт по проращиванию может быть заложен в 3 повторениях.

Таким образом, определяется отношение сорта к горячей воде и время предварительного размачивания семян.

В тех случаях, когда какой-либо сорт после протравливания показывает слабую энергию роста и пониженную всхожесть, необходимо для такого сорта сократить время его разбухания с 6 до 5—4 часов.

4. Как дезинфецировать зернохранилища и с.-х. инвентарь

Источником рецидивного заражения пшеницы и проса, а отчасти и овса, являются, главным образом, сперва молотилки и вообще зерноочистительные машины, затем мешки, брезенты и зернохранилища.

Поэтому в целях полной ликвидации головни необходимо принять все меры, чтобы чистый урожай не заразить во время молотьбы и в течение всего времени хранения до момента посева; для этого необходимо произвести в хозяйстве тщательную чистку указанного инвентаря и помещений.

Наиболее удобным моментом следует считать время после окончания всех посевов, т. е. после посева поздних культур. К этому времени свободен и инвентарь и зернохранилища, и температура воздуха наиболее благоприятствует этой операции.

На дезинфекцию молотилки следует обратить особое внимание. Для дезинфекции следует ее частично разобрать и тщательно вычистить как внутри так и снаружи, обращая особое внимание на пыль, застрявшую в щелях, углах и всяких других местах. После механической отчистки молотилку следует тщательно промыть струей воды при помощи насоса, который всегда должен быть в большом хозяйстве. Конные опрыскиватели вполне пригодны для этих целей.

Наконец, после промывки в заключение промывают молотилку как внутри, так и снаружи 0,2% раствором формалина, промывая мало доступные места ручным или конным опрыскивателем.

Промыв молотилку формалином, ее покрывают брезентом, смоченным в 0,8% растворе формалина, и в таком виде оставляют через ночь.

Подобная дезинфекция вполне достаточна для обеззараживания молотилки, при условии, что работа будет возложена на исполнителя, сознающего смысл подобной работы.

Таким же способом дезинфецируются и остальные машины.

Мешки намачиваются в 0,1% растворе формалина (1:300), сильно выкручиваются, в мокром виде складываются в кучу, покрываются таким же брезентом и томятся в таком виде не менее двух часов, после чего тщательно высушиваются на солнце. До посева сохраняются в абсолютно сухом и чистом месте.

Наиболее трудно отчистить от спор головни зернохранилища. Трудность отчистки проистекает главным образом вследствие плохого их устройства и невозможности герметической закупорки. Поэтому при постройке новых зернохранилищ следует всегда обращать внимание, с одной стороны, на устройство хорошей вентиляции, а, с другой стороны, на возможность, при необходимости, герметической закупорки. Наилучшими зернохранилищами являются каменные и худшими деревянные.

Как в каменных, так и в деревянных зернохранилищах возможна побелка и последняя является лучшим дезинфецирующим средством.

Дезинфекция помещения производится следующим образом. Из помещения выносятся все ненужные предметы с тем, чтобы их туда

больше не вносить. Перед вечером смывают из насоса или опрыскивателя (Помона) стены, пол и потолок и все находящиеся внутри предметы раствором формалина крепостью 0,5% и тщательно запирают помещение на ночь. На другой день производится побелка мелом или известью.

После побелки помещение запирается, и с этого момента в зернохранилище кроме семенного материала ничего храниться не должно, и всякие работы по отчистке зерна и т. п. производиться там также не могут, ибо в зернохранилище должно поступать только совершенно отчищенное зерно.

Операция дезинфекции машин и зернохранилищ должна являться системой большого хозяйства, и всякие затраты на оборудование и улучшение этого мероприятия всегда окупятся.

5. Обязательные правила при протравливании посевного зерна хромпиком

1. Двухромовокислый калий или, как его обычно называют, „хромпик" является сильным ядом как для человека, так и для животных; поэтому при работе с хромпиком следует соблюдать особую осторожность.

2. Хромпик должен храниться под замком в помещении, где нет ни продовольственного зерна, ни продовольственных продуктов.

3. При опылении семенного зерна хромпиком следует применять только машины непрерывного действия. Порционные машины для этих целей совершенно не пригодны, так как очень сильно пылят.

4. Вся работа по опылению зерна должна производиться на дворе и в крайнем случае под навесом, но ни в коем случае не в помещении.

5. Машина устанавливается так, чтобы пыль сносилась в сторону от работающих.

6. При работе с хромпиком женщины вследствие несовершенства их костюма совершенно не допускаются.

7. Не допускаются также лица, имеющие царапины или раны на лице, шее и руках и вообще на открытых частях тела.

8. Работающие с хромпиком обязательно должны быть в масках (рис. 18) и в прозодежде. Резиновые перчатки также полезны.

9. Перед началом работ маски должны быть тщательно просмотрены и старая вата заменена новой.

10. Курение и еда во время работы запрещаются. Перед тем как утолить жажду, необходимо тщательно прополоскать рот.

11. По окончании работы маски аккуратно вытираются влажной тряпочкой, вата заменяется новой, прозодежда вытряхивается и все сдается на хранение.

12. По окончании работы лицо и руки основательно вымывают, а рот споласкивают водой.

13. Опыленное зерно должно храниться под замком в мешках в помещении, где нет продовольственных продуктов.

14. При засыпке опыленного хромпиком зерна в ящик сеялки необходимо быть особенно осторожным и засыпать зерно спокойно и так, чтобы пыль хромпика сносилась в сторону от работающих.

15. При самом посеве в тех случаях, когда пылят катушки сеялки и беспокоят работника, идущего за сошниками, необходимо занавесить катушки фартуком шириной не более 30 *см*.

16. После посева сеялка отчищается от порошка путем промывания ящика, катушек и сошников большим количеством воды.

17. Через некоторое время после промывки катушки сеялки смазываются керосином.

18. Просыпанное зерно следует прикопать землей, иначе может отравиться птица.

19. Освободившиеся после посева мешки обязательно моют в воде.

20. В случае отравления следует вызвать рвоту, дать выпить молока и немедленно вызвать врача.

6. Правила предосторожности при опылении семян сухими фунгисидами

Все порошки, применяемые для сухого протравливания, очень ядовиты и опасны для здоровья.

Так как порошки очень тонко размолоты, они необычайно легко

Рис. 17. Подвязка мокрого платка при работе со слабыми ядами (малахит, углекислая медь, препарат „АБ").

Рис. 18. Респиратор для работ с сильными ядами (хромпик, парижская зелень, мышьяковистокислый кальций).

распыляются и носятся в воздухе рабочего помещения в виде тонкой пыли.

Попадая на слизистую оболочку незащищенных глаз и проникая вместе с воздухом в нос и горло, а затем при вдыхании и в легкие, эти порошки раздражают слизистую оболочку, что проявляется в виде слезотечения, чихания и кашля.

Оседая частично во время вдыхания во рту, порошок проникает и в желудок, действуя таким образом и на желудок.

Поэтому, каждый работающий с порошками должен относиться к работе внимательно, не бравировать своею неустрашимостью и точно выполнять все правила предосторожности, требуя такого же внимания и от других сотрудников.

При опылении следует выполнять следующие правила.

1. Производить опыление семян в помещении хорошо вентилируемом, специально приспособленном для этих целей. Если этого нет, вся работа должна производиться только на дворе.

2. Производить опыление машинами, следя за полной исправностью их герметической закупорки.

3. Машину надо ставить по ветру так, чтобы пыль сносилась в сторону от рабочего.

4. Работать в халате и головном уборе.

5. Обязательно одевать при работе предохранительные очки и маски для поглощения пыли.

Примечание. Работая с такими порошками как углекислая медь или препарат „АБ", вместо маски можно подвязать над ртом мокрый платочек (рис. 17), в остальных случаях, в особенности когда состав порошка совершенно неизвестен, следует всегда применять маски, задерживающие пыль (рис. 18).

6. Так как больше всего пылит из мешка во время высыпания протравленного зерна из машины, мешки полезно спрыснуть водой и сложить их на некоторое время в кучу в целях увлажнения.

7. С такими препаратами как хромпик (двухромовокислый калий), парижская зелень и мышьяковистокислый кальций следует быть очень осторожным, так как они являются сильными ядами.

8. Во время работы всякая еда и курение запрещается. Перед тем как напиться воды, тщательно выполаскивают рот.

9. При работе с парижской зеленью, мышьяковистокислым кальцием и хромпиком женщины не допускаются вследствие несовершенства их костюма.

10. К работе с хромпиком не допускаются работники, имеющие на лице, шее и руках царапины или раны.

11. По окончании работы прозодежда тщательно вытряхивается, руки и лицо аккуратно вымываются, а рот споласкивается.

12. По окончании работы маски и предохранительные очки тщательно протираются, а вата в респираторах заменяется новой.

7. Сводка данных по испытанию фунгисидов

Таблица 32

1922—1929

№№ по порядку	Название фунгисида	(м) мокрое (с) сухое	Название культуры и болезни, к которой применялся фунгисид: Пшеница — Tilletia tritici		Ячмень — Ustilag hordei tecta		Овес — Ustilag Kolleri		Овес — Ustilag avenae		Просо — Ustilag panici mil.	
			% проявления головни (средние числа за несколько лет)									
			не травл.	травл.	не травл.	травл.	не травл.	травл.	не травл.	травл.	не травл.	травл.
1	Формалин 0,15% 2 часа	м	42,9	0,4	19,4	12,0	22,6	2,8	18,4	2,8	45,2	0,4
2	Горячая вода 4 часа наб. и 10′ 53″	м	—	—	20,1	2,2	18,0	0,4	18,4	0,0	—	—
3	$CuSO_4$ 1% 2 минуты	м	45,1	0,7	—	—	29,3	4,7	2,7	0,0	52,9	2,4
4	$CuSO_4$—безводный опылен.	с	51,5	2,0	20,0	3,6	26,7	4,3	16,8	4,7	51,4	4,9
5	Углекислая медь—(3,0 : 1000)	с	44,1	1,8	17,1	13,2	21,1	1,8	19,8	6,2	60,6	8,6
6	Препарат А. Б. (1,5 : 1000)	с	37,6	1,5	19,4	10,9	18,0	11,4	23,6	12,3	60,4	9,5
7	Малахит (4,8 : 1000)	с	41,1	1,6	—	—	20,0	1,6	33,8	15,0	60,5	9,4
8	Сера (2 : 1000)	с	76,8	5,0	—	—	29,3	7,1	2,7	0,3	26,1	5,8
9	Uspulun Nassbeize, 0,25%—2 ч.	м	59,2	0,2	—	—	29,3	7,1	2,7	0,2	52,0	6,3
10	„ „ опылено	с	54,3	6,1	—	—	17,9	3,0	2,7	0,5	91,7	13,5
11	Uspulun Trockenbeize (3 : 1000).	с	50,0	4,1	—	—	—	—	—	—	31,5	8,0
12	Uspulun univers. Nassbeize 0,2%	м	17,0	0,0	—	—	20,0	1,2	33,8	4,9	89,6	33
13	Germisan 0,25% ½ часа	м	45,1	0,1	—	—	26,2	0,0	18,2	0,5	52,0	1,4
14	„ сухой (3 : 1000)	с	48,7	0,5	—	—	20,0	0,4	33,8	2,3	84,0	2,3
15	Tillantin „C“—0,2%—2 часа	м	59,2	0,0	—	—	17,9	1,3	2,7	0,4	81,2	15,2
16	„ сухой (3 : 1000)	с	40,8	0,3	—	—	17,9	0,0	2,7	0,0	31,5	7,4
17	Höchst (2 : 1000)	с	54,7	0,6	—	—	—	—	—	—	31,5	10,1
18	Tutan (3 : 1000)	с	49,2	3,1	21,7	3,6	24,1	3,4	23,9	7,4	70,9	5,2
19	Abavit A. (4 : 1000)	с	54,3	0,6	—	—	17,9	0,7	2,7	0,1	64,6	8,3
20	Abavit B. (3 : 1000)	с	53,6	0,9	—	—	—	—	—	—	47,6	21,6
21	„225“ (3 : 1000)	с	46,1	2,3	—	—	—	—	—	—	64,7	10,6
22	„225 III“ (3 : 1000)	с	46,5	8,4	—	—	—	—	—	—	31,5	11,3
23	„225 V“ (3 : 1000)	с	43,3	2,8	—	—	—	—	—	—	31,5	11,1
24	„A. Z. III“ (3 : 1000)	с	49,6	22,7	—	—	—	—	—	—	31,5	14,0
25	„998“ (3 : 1000)	с	47,4	0,6	—	—	—	—	—	—	64,6	8,2
26	„M. G. 85“ (3 : 1000)	с	62,8	2,6	—	—	—	—	—	—	31,5	22,0
27	„175“ (3 : 1000)	с	52,6	1,0	—	—	—	—	—	—	31,5	8,1
28	„175—5“ (3 : 1000)	с	52,6	11,6	—	—	—	—	—	—	31,5	15,9
29	U. T. 692 (3 : 1000)	с	—	—	—	—	20,0	0,5	33,8	5,0	89,6	0,4
30	Kalimat 0,2%—½ часа	м	76,8	0,0	—	—	17,9	3,1	2,7	0,3	—	—
31	Betanal (3 : 1000)	с	62,8	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—
32	Nosprassen (3 : 1000)	с	52,6	7,3	—	—	—	—	—	—	—	—
33	„Нилов I“	м	—	—	—	—	20,0	0,5	33,8	2,0	89,6	2,7
34	„Нилов II“	м	—	—	—	—	20,0	2,3	33,8	6,9	89,6	1,2
35	$K_2 Cr_2 O_7$—0,1% 2 часа	м	76,8	0,1	—	—	20,0	0,7	33,8	5,4	—	—
36	$K_2 Cr_2 O_7$ (1,5 : 1000)	с	17,0	1,0	17,1	11,3	18,0	3,8	23,6	7,6	89,6	2,2
37	$Ca As_2 O_3$ (1,0 : 1000)	с	17,0	0,3	—	—	12,9	2,6	28,4	5,6	89,6	0,0
38	$Na_2 As_2 O_3$ 0,1%—1 час.	м	76,8	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—
39	Сулема—0,05%—10 мин.	м	47,9	0,5	—	—	20,0	0,7	33,8	6,0	59,6	3,7

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

От редакции 5
Предисловие 7

I. Обзор мероприятий по борьбе с головней 9

II. Принципы построения мероприятий 13

III. Первая группа головни 16
1. Факторы, влияющие на интенсивность развития болезни 16
Время посева 17
Нормы высева 19
Глубина заделки семян 20
Влияние рельефа 21
Качество семян 22
Величина семян 22
Интенсивность заспорения семенного материала 24
2. Источники заражения головней типа твердой головни пшеницы . . 26
3. Значение степени устойчивости сорта 26
4. Критическая оценка методов протравливания 33
Мокрый способ протравливания 34
Полусухой способ протравливания 35
Сухой способ протравливания 36
Недостатки метода сухого протравливания 37
Фунгисиды для сухого протравливания 41
5. Машины для протравливания 45
Машины для мокрого протравливания 45
Машины для полусухого протравливания 46
Машины для сухого протравливания 47

IV. Вторая группа головни 54
1. Чем вызывается необходимость протравливать ячмень и овес горячей водой и полусухим способом 54
2. Причины непопулярности метода протравливания горячей водой . . 57
3. Как применять метод протравливания горячей водой 59
62

V. Третья группа головни 62

VI. Очередные задачи опытной фитопатологии в головневом вопросе 63

Приложения
1. Способ приготовления препарата «АБ» 66
2. Методика протравливания горячей водой 69
3. Методика определения степени чувствительности сортов к горячей воде 73
4. Как дезинфецировать зернохранилища и инвентарь 74
5. Обязательные правила при протравливании посевного зерна хромпиком 75
6. Правила предосторожности при опылении семян сухими фунгисидами 76
7. Сводка данных по испытанию фунгисидов 78

СПИСОК ИЗДАНИЙ ПО ФИТОПАТОЛОГИИ,

имеющихся на складе издательства

Ванин, С. И.	Методы исследования грибных болезней леса и древесины	— 50 к.
Наумов, Н. А.	Список литературы по болезням овощных и садовых растений . .	— 40 к.
Семашко	Материалы к микологической флоре Сухумского округа	— 20 к.
Ячевский, А. А.	Болезни клевера	— 60 к.
„	Антракноз	— 50 к.
„	О применении формалина . . .	— 35 к.
„	О грибных болезнях лесных пород	— 15 к.
„	Справочник фитопатологических наблюдений	2 р. 50 к.
„	Болезни хлопчатника	4 р.
Ежегодник сведений о болезнях и повреждениях .		2 р. 50 к.
Материалы по микологии и фитопатологии, т. VIII, в. 2		2 р. 50 к.
Труды по Защите Растений т. V, в. 1 (по новой нумерации: II серия, вып. 1)		4 р. — к.

Пересылка за счет заказчика по действительной стоимости

Заказы направлять по адресу: Ленинград, бульвар Профсоюзов, 7. Издательский Сектор ВИЗРа

Институт Защиты Растений Всесоюзной Академии Сел.-Хоз. Наук им. В. И. Ленина—№ 56
Ответственный редактор М. М. Бек. Технический редактор Ю. А. Таубер
Сдано в набор 10 мая 1932 г.—Подписано к печати 29 сентября 1932 г.
Формат бум. 74 × 105 см.—5 печ. листов—Тираж 1500 экз.
Типографских знаков в листе—58.240
Ленинградский Горлит № 39471. Заказ № 2272

2-я типография изд-ва Леноблисполкома и Совета. Ул. 3 июля, 55

ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ С.-Х. НАУК им. В. И. ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

THE LENIN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES IN U.S.S.R.
INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

ТРУДЫ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

II СЕРИЯ: ФИТОПАТОЛОГИЯ

ВЫПУСК 2

BULLETIN OF PLANT PROTECTION

II SERIES: PHYTOPATHOLOGY

Nr. 2

ЛЕНИНГРАД—LENINGRAD
1932

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
6 JUNE 1933

Поправки к книге „Механизация защиты растений"

(по вине редакции и авторов)

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
25	5 сверху	5,11 мм	5,11 м
25	2 снизу	вага	ваги
27	3 сверху	ежегодно	ежедневно
48	14 сверху	„Пирлис"	„Пирлес"
66	таблица 29, графа 6	м³/сек.	м³/час.
75	2 снизу	1923 г.	1933 г.
78	12 снизу	в задней	в передней
79	4 сверху	в себе	в себя
92	9 сверху	(см. табл. 2)	(см. табл. 3)
105	таблица 6, графа 8	120½	2[illegible]
110	6 сверху	Анализ табл. 9	Анализ т[illegible]л. 4
110	таблица 9, графа 5	10,64	16,4
112	табл. 10, графа 5	неравномерные	неравномерность
116	4 снизу	таковы:	таковы (см. табл. 13 и 14).
120	6 сверху	50	60
122	10 сверху	„Защита растений" сборник № 2 за 1935 г.	Труды по защите растений, т. II, вып. 1, 1931.
124	таблица	30° 350 мм 20° 500 мм 180° 350 мм	30° 350 мм диам. 20° 500 мм диам. 180° 350 мм диам.
131	19 снизу	чаще	чище
140	5 сверху	теплота	температура
141	11 сверху	Q = 900 л/час. — № 2	Q=900 л/час. № 12
147	8 снизу	фумигированный	фумигируемый
150	2 сверху	низких	легких
150	16 снизу	$F = \frac{1{,}1}{Q} = \frac{1{,}1 \cdot 10657}{2500} = 4{,}9$ кв. м	$F = \frac{1{,}1\,W}{2500} = \frac{1{,}1 \cdot 10657}{2500} = 4{,}9$ кв. м
151	2 сверху	4500 мм,	500 мм,
151	3 и 4 сверху	Завалка составит при использовании объема камеры 12 кб. м 2,0 : 0,026 = 80 пачек	Завалка составит при использовании объема [illegible]меры 2 куб. м 2,0 : 0,026 = 80 пачек
151	13 снизу	применения	прилегания
154	9 снизу	см. табл. 2 на стр. 156—157)	(см. табл. 2, 3 и 4 на стр. 156—159)
174	2 снизу	разрешит	разрешить
180	6 сверху	туковых	гуковых

В статье П. Г. Давыдова на стр. 97—122 название комбинированной протравливающей машины „БКП-1" (Боргардта комбинированная протравливающая машина) относится к образцу машины, испытывавшемуся в 1935 г. Промышленному типу этой машины усовершенствованному), выпускаемому заводом Вулкан, с 1936 г. присвоена марка, предложенная проф. Боргардт, „АБ-2".

Цена 5 р. 25 к.

НОВИНКИ

ТРУДЫ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

I серия: ЭНТОМОЛОГИЯ

Вып. 13. Штейнберг — Возможности размножения лугового мотылька (*Loxostege sticticalis* L.) в целинных степях Калмыцкой АССР. Ц. 2 р. 50 к.

Вып. 14. И. М. Силантьев, И. В. Кожанчиков и Т. Михайлова — Влияние мочки конопли на гусениц стеблевого мотылька и физиологические обоснования этого приема. Ц. 2 р.

Вып. 15. Г. К. Пятницкий — Погодные условия, размножение и прогноз появления лугового мотылька. (Печатается).

Вып. 16. Н. А. Теленга — Паразит кровяной тли *Aphelinus mali* и его применение в СССР. Ц. 2 р.

Вып. 17. А. Н. Мельниченко — [illegible]мерности массовых перелетов лугового мотылька и проблема [illegible] прогноза его залетов. Ц. 2 р.

Вып. [illegible] С. А. Предтеченс[illegible] Жданов и А. А. Попова — Вре[illegible]ные сара[illegible]ие в СССР (Обзор за 1925—1933 гг.). Ц. 5 р.

II серия: ФИТОПАТОЛОГИЯ

Вып. 7. А. И. Райлло — Диагностическая оценка морфологических и культуральных признаков у видов рода *Fusarium*. Ц. 3 р.

Вып. 8. К. М. Степанов — Распространение инфекционных болезней растений воздушными течениями. Ц. 2 р. 75 к.

III серия: ОРУДИЯ И СРЕДСТВА БОРЬБЫ

Вып. 6. — **Сероводород** и его применение против вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. Ц. 3 р.

Вып. 7. — Механизм действия инсектисидов. Под ред. Б. А. Додонова. Ц. 3 р.

IV серия: ПОЗВОНОЧНЫЕ

Вып. 4. П. А. Свириденко — Степной хорек и его сельскохозяйственное значение в борьбе с грызунами. Ц. 2 р. 50 к.

Итоги научно-исследовательских работ Всесоюзного Института Защиты Растений за 1935 г. Ц. 12 р.

Главнейшие вредители и болезни с.-х. культур в СССР (Обзор за 1935 г.). Ц. 12 р.

Запросы, заказы и деньги направлять по адресу:

Ленинград I, просп. 25 Октября, д. № 17

ЛЕНИНГРАДСКОМУ ФИЛИАЛУ ИЗДАТЕЛЬСТВА ВСЕСОЮЗНОЙ АКАДЕМИИ С.-Х. НАУК им. В. И. ЛЕНИНА

и Москва, Моховая, 6

ИЗДАТЕЛЬСТВУ ВСЕСОЮЗНОЙ АКАДЕМИИ С.-Х. НАУК им. В. И. ЛЕНИНА

ОТДЕЛ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

THE LENIN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES
INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

ТРУДЫ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

III серия: Орудия и средства борьбы

Выпуск 8

BULLETIN OF PLANT PROTECTION

Series III: Control measures and implements

№ 8

PUBLISHED BY THE LENIN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES
Leningrad 1936

ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК имени В. И. ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Труды по Защите Растений. II серия, вып. 5

Bull. Plant Protection, II series No. 5

V. Transchel
В. ТРАНШЕЛЬ

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
19 JAN. 1935

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ХОЗЯЕВА РЖАВЧИНЫ ХЛЕБОВ И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ В СССР

Intermediate hosts of cereal rusts and their distribution in the U.S.S.R.

Leningrad
ЛЕНИНГРАД
1934

THE LENIN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES IN USSR
INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

BULLETIN OF PLANT PROTECTION

II SERIES: PHYTOPATHOLOGY

Nr. 5

W. Tranzschel

Die Zwischenwirte der Getreiderostpilze und ihre Verbreitung in der U. d. S.S.R.

LENINGRAD
1934

ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК имени В. И. ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ТРУДЫ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

II СЕРИЯ: ФИТОПАТОЛОГИЯ

ВЫПУСК 5

В. Траншель

Промежуточные хозяева ржавчины хлебов и их распространение в СССР

ЛЕНИНГРАД
1934

нение претерпевал он и в других государствах; но ныне в новейших экономических их книгах нахожу, что якобы сие обвинение было совсем напрасным, и будто он хлебам никакого вреда не делает".

Уничтожение промежуточного хозяина может считаться радикальным средством против таких видов ржавчины, которые не имеют уредоспор, напр., уничтожение казацкого можжевельника и близких к нему видов вполне освобождают грушевые деревья от ржавчины (Gymnosporangium Sabinae). Но не так просто обстоит дело с видами, в цикл развития которых входят уредоспоры, способные давать много генераций и при известных условиях передать заразу и на следующий год. В северных местностях Европы и Северной Америки уредоспоры или заложенные с осени уредокучки стеблевой ржавчины не способны следующей весной дать начало новой инфекции, но в южных широтах, специально в Южной Африке, Австралии и южных штатах Северной Америки (6) существование ржавчины не зависит от присутствия барбариса, так как ржавчина способна передаваться из года в год при помощи уредостадии.

О перезимовке стеблевой ржавчины в уредостадии в пределах Союза известно очень мало. В статье Л. Ф. Русакова и А. А. Шитиковой о ржавчине в Западной Сибири (7) сообщается, что стеблевая ржавчина „возобновляется весной благодаря присутствию различных видов барбариса (Berberis sibirica, B. vulgaris и др.), а также вследствие перезимовки грибницы в тканях озимей" (по данным Н. Н. Лаврова за 1927 г. (8) и нашим за 1928 г. (в рукописи).

Но если бы даже распространение ржавчины не зависело от присутствия промежуточного хозяина, все же этот последний имеет большое значевие в сельском хозяйстве в другом отношении, как это показали исследования последних лет. В 1927 г. появилась первая заметка Крэги (Craigie); в ней и в последующих статьях того же автора (9) было доказано, что при заражении эцидиального хозяина одной базидиоспорой на грибнице развиваются спермогонии, но эцидии, хотя и залагаются, не развивают эцидиоспор. Если же перенести на пятно с спермогониями спермации с другого пятна, или если два места заражения соприкасаются, то развитие эцидиев идет нормально. Этим опытом был доказан гетероталлизм (разнополость) у ржавчинных грибов. Аллен (Ruth F. Allen) в 1930 г. (10) на основании своих цитологических исследований предположила, что спермации, прорастая, соединяются с перифизами спермогония другого пола, а Андрюс (C. Fr. Andrus) в 1931 г. (11) видел соединение спермациев с концами гиф, подходящих к устьицам листа.

Как известно уже из многочисленных исследований, специализированные на отдельные виды хозяев формы ржавчинных грибов состоят из многих физиологических рас, различающихся отношением к различным сортам культурных растений. Для пшеничной формы линейной ржавчины, напр., было к 1929 г. установлено свыше 37 физиологических рас, число которых за последние годы значительно возрасло.

Хотя, как видно из вышеуказанных работ Аллен и Андрюса, форма полового процесса ржавчинных грибов при посредстве спермациев еще окончательно не выяснена, получение гибридных эцидиев вполне возможно. На путь таких работ по получению гибридов между физиологическими расами ржавчинных грибов уже вступили исследователи, получившие первые интересные результаты. Ньютон (Margaret Newton), Джонстон (T. Johnston) и Броун (A. M. Brown) (12) из рас 30 и 95 пшеничной формы черной стеблевой ржавчины и неопределенной точнее расы ржаной формы получили четыре гибридных расы, из которых три не были ранее известны. Левин (M. N. Levine) и Коттер (R. U. Cotter) (13), гибридизируя ржаную и пшеничные формы черной ржавчины, получили гибрид, заражав-

ший некоторые сорта ржи и пшенины довольно сильно, чего не мог ни один из родителей в отдельности, и, что особенно интересно, ячмень также оказался вполне восприимчивым; таким образом Puccinia graminis Secalis и P. graminis Tritici дали Puccinia graminis Hordei.

Результаты этих последних исследований подрывают работы по селекции устойчивых против ржавчины сортов хлебных растений. Если имеется промежуточный хозяин, то, отселектировав сорт, устойчивый против имеющихся в данной местности рас ржавчины, селекционер не гарантирован от того, что путем гибридизации на промежуточном хозяине не возникнет новая раса, против которой селекцированный сорт окажется уже неустойчивым. Единственным средством избежать эту опасность является уничтожение промежуточных хозяев.

Диких видов барбариса в СССР встречается больше, чем в других странах, за исключением Китая и Южной Америки. Все они в диком состоянии свойственны южным и восточным окраинам Союза.

Вопрос о том, встречается ли обыкновенный барбарис (Berberis vulgaris L.) где-либо в Союзе, кроме Северного Кавказа, Закавказья, а вероятно и Крыма, в диком состоянии,—остается открытым. Имеется предположение, что обыкновенный барбарис появился в Западной Европе в историческое время. Линд (Lind) (2), на основании исторических данных, указывает, что плоды барбариса в виде лекарственного средства упоминаются древнейшими вавилонскими и индийскими авторами. Но у известнейших врачей Греции и Рима — Гиппократа (459—377 г. до нашей эры) и Галена (умер около 200 г. до нашей эры) барбарис не упоминается, и можно думать, что барбарис севернее Средиземного моря в их время не встречался. Лишь арабы, среди которых медицина стояла на высокой ступени, напр., Разес (Rhazes, 850—923) — врач в Багдаде, и Николай Мирепсус (Nicolaus Myrepsus), врачевавший в Александрии в 1270—1290 гг., употребляли тогда барбарис как лекарство. Первым, принесшим сведения о барбарисе в Европу, был Константин Африканус (Constantinus Africanus, умер в 1087 г.). На большинстве европейских языков (кроме французского) барбарис имеет сходные названия, и это может служить указанием, что барбарис введен сравнительно поздно. Само название происходит от арабского „berberrys", обозначающего плоды барбариса, или от Берберии в Африке, откуда кустарник был перевезен в Испанию. Историю барбариса в Дании Линд излагает очень подробно. В 1648 г. барбарис впервые упоминается в Дании, как культурное растение, в Швеции он упоминается как растущий в садах уже в 1634 г., в Норвегии в конце XVII столетия, в Англии он в 1720 г. упоминается уже как вредитель овса, во Франции, если подтвердятся сведения о законе, изданном в 1660 г. в Руане против барбариса, он был известен ранее. В списках культурных и диких растений многих датских ботаников и садоводов барбарис не упоминается раньше первой половины XVIII столетия. Относительно Швеции Линней, однако, уже в 1745 г. указывает барбарис одичавшим в некоторых лесах Упландии.

Подобных сведений о барбарисе в России мы не имеем. Было бы интересно навести справки в старых русских травниках, но мне это сделать не пришлось.

О нахождении обыкновенного барбариса в России имеются следующие данные. В. Я. Цингер (14) в „Сборнике сведений о флоре Средней России" пишет об обыкновенном барбарисе: „Дикорастущим встречается по нагорным лесам и кустарникам в Тамбовской губ. (Кирсановский у., бл. сс. Пущино, Ржаксы. Литв. оч. 275, 276), вероятно также в Саратовской и может быть на юге Орловской губ. Во всех других местностях часто дичает в садах и иногда попадается в лесах случайно занесенным". С. Коржинский (15) относительно восточной России пишет, что „Berberis vulgaris

встречается одичавшим в лесах близ Казани. Везенмейером указывается близ Архангельского в Самарской губ. Дико в нашей области не растет". В флоре юго-востока Европейской части СССР (16) Berberis vulgaris указывается только для Красноармейска (лесок на склоне Ергеней у Красноармейска) бл. хутора „Теплые воды". И. Шмальгаузен (17) для средней и южной России, Крыма и Северного Кавказа пишет относительно Berberis vulgaris: „Разводится в садах и встречается нередко между кустарниками и в рощах юго-западн. России до Петербурга, Литвы, Минска, Чернигова, Курска, Воронежа, Тамбова (Кирсановский у. по р. Вороне), Саратова (Сарепта), Крым, Кавказ". Н. Буш (18) приводит много местонахождений для северного склона Крымских гор, для лесов Кубанских и Терских, Дагестана, Черноморского побережья, северного Азербайджана, Армении, Тифлиса и др. А. Гроссгейм (19) в новейшей флоре Кавказа Berberis vulgaris совсем не приводит, относя, повидимому, все местонахождения обыкновенного барбариса на Кавказе к Berberis orientalis C. Schneid., что мне кажется неправильным.

Наконец, Шнейдер (Schneider) в монографии рода Berberis (17, стр. 668—669) указывает для Berberis vulgaris следующее распространение (в границах довоенных): Европа от Северо-Кавказской области через южную и среднюю Россию, Балканские государства (исключая Турцию и Грецию), Австро-Венгрию, северную Италию, Швейцарию, Германию, Францию, Голландию, Данию, северная граница дикого произрастания неизвестна (fraglich). Дальше он указывает, что Berberis vulgaris Крыма и Северного Кавказа кажется отличным, но что эта форма требует еще дальнейших наблюдений.

Как видно из всего изложенного, вопрос об ареале дикого обыкновенного барбариса очень неясен. Если может считаться очень вероятным, что в северную и среднюю Европу барбарис введен человеком, то взгляд Линда, что и в южную Европу барбарис занесен арабами, едва ли правилен. Надо иметь в виду, что в этой группе видов, к которой относится Berberis vulgaris, мы имеем 4 китайских вида, 2 кашмирских, маньчжурско-дальневосточный Berberis amurensis и армянско-персидский B. orientalis. Если принять мнение Линда, то можно предположить только, что Berberis vulgaris перенесен в Европу с Кавказа или Крыма, или что он произошел от Berberis orientalis.

Berberis orentalis C. K. Schneider (восточный барбарис) отличается от обыкновенного барбариса (по Шнейдеру) ярко-темно-бурыми (не серыми), слегка гранистыми (не бороздчатыми) молодыми ветвями, более жесткими, неправильно пильчатыми или цельнокрайними листьями и прямо отстоящими, не повисшими кистями. Он занимает во многих отношениях среднее место между B. nummularia и B. vulgaris. Шнейдер приводит этот вид для русской и турецкой Армении, Персии и Лазистана.

Berberis amuremis Rupr. (амурский барбарис) отличается очень тонкокожистыми крупными листьями цветущих ветвей. Распространен в Амурской и Приморской областях Дальневосточного края, в Китае и Маньчжурии. Северо-западная граница в Союзе проходит от Зеи-пристани к верховьям Буреи, затем на р. Амур, несколько севернее Хабаровска, и на Советскую гавань. Все три указанных вида относятся к секции Vulgares, подсекции — Euvulgares.

Средне-азиатские виды барбариса обработаны М. Г. Поповым (21).

Прежде всего рассмотрим два вида с одиночными или немногими цветками, расположенными не в кистях, представляющие низкие кустарники. Из этих видов Berberis sibirica Pall. (сибирский барбарис) имеет одиночные цветки, красные плоды, колючезубчатые продолговатые листья, превышающие шипы. Сибирский барбарис растет в Тарбагатае, на Алтае и в Саянах на скалах, каменистых и щебенистых склонах и россыпях, преимущественно в качестве ксерофита в невысоких частях гор, реже в пределах альпийской

области (по П. Крылову, 22). Северная граница проходит приблизительно от Лепсинска к северу до Усть-Каменогорска, затем на восток на Усинск и вдоль границы Союза до верховьев Уды и далее через Иркутск и южную Бурято-Монголию. Второй вид — Berberis kaschgarica Rupr. (кашгарский барбарис) является карликовым кустарником с узкими колючезубчатыми листьями, которые короче густо расположенных шипов; цветы одиночные или в пучках по 2—3, плоды черно-сизые. Встречается у нас только в Тяньшане и встречен мною у Иркештама на Кашгарской границе, на востоке Алтайской долины, где он стелется по камням.

Остальные четыре среднеазиатских вида являются более высокими кустарниками с цветами в простых или сложных кистях. Они разделяются на две группы, отличающиеся прежде всего окраской плодов и толщиной листьев. Черные зрелые плоды с налетом и тонкие листья имеют Berberis heteropoda Schrenk (барбарис черный) и B. oblonga C. K. Schneider (барбарис продолговатый). Первый вид имеет почти шаровидные плоды; семяпочек в завязи 4—6 на длинных ножках; кисти короткие, из 5—7 цветков. Вид распространен главным образом в северо-восточных горах Средней Азии: в Тарбагатае, Джунгарском Алатау, восточном и среднем Тяньшане, доходя на запад до Мерке в Александровском хребте, Ферганского хребта и восточного конца Алайского хребта. У Berberis oblonga C. K. Schneider ягоды продолговато-эллипсоидальные или овальные, семяпочек в завязи 2—3 на коротких ножках, кисти сложные, многоцветковые с 10—20 (50) цветками. Вид этот заменяет предыдущий к юго-западу, встречаясь в Алайском и Туркестанском хребте, в Таджикистане, западном Тяньшане, Таласском Алатау и Ферганском хребте. К Berberis oblonga очень близок, представляя (по Попову) лишь одну из форм его, Berberis heterobotrys Wolf, выращенный из семян, собранных в горном Туркестане.

Следующие два очень близкие вида, трудно различимые, Berberis integerrima Bunge (барбарис цельнолистный) и B. nummularia Bunge (барбарис круглолистный) имеют красные плоды и толстые, жесткие листья. У первого устьица имеются и на верхней стороне листьев, у второго только на нижней стороне. Плоды у Berberis integerrima темнокрасные, реже розовые, с налетом, продолговатые, у B. nummularia — светло-(розово)-красные, без налета, шаровидные, короче, чем у предыдущего. У B. integerrima кисти сложные, иногда простые, почти сидячие, короче и шире вследствие более длинных цветоножек, чем у B. nummularia. Из этих видов B. nummularia распространен восточнее, в горах близ Джаркента, по р. Или, в Заилийском Алатау, в Таласском Алатау, в горах, окаймляющих Ферганскую долину, на Туркестанском хребте, по верхнему Зеравшану, в Дарвазе и Шугнане. B. integerrima заменяет этот вид к западу, встречаясь в б. Наманганском у., по верхнему Зеравшану, в Гиссаре и Шахрисябсе, затем в Копет-даге и на Б. Балханах. Н. Буш (18) указывает B. integerrima для Дагестана, Эривани, г. Арарата, р. Аракса и Карабаха. Типичная форма B. integerrima найдена в горах Каратау, откуда описана и B. nummularia, и в горах верхнего Зеравшана; в Туркмении встречаются var. turcomanica Karel. и var. densiflora (Boiss et Buhse) C. Schn., в Армении var. eriwanensis C. Schn.

Относимая к B. nummularia Шнейдером разновидность Szovitsiana C. Schn. с Арарата, напоминающая, по словам Шнейдера, во многом B. orientalis, далеко оторвана от главного ареала B. nummularia и, может быть, должна быть причислена к разновидностям B. orientalis.

Остается еще упомянуть о Berberis iberica Stev. (Шнейдер указывает, что приоритет для этого вида имеет неподходящее название B. sinensis Poir.), описанной с Кавказа, без указания точного местонахождения, о B. cra-

taegina DC., малоазиатском виде, указываемом Гроссгеймом для Тифлиса, и о B. Poiretii C. K. Schneider (B. sinensis C. K. Schn. и многих авторов, не Desf.), найденном на маньчжурской стороне Амура у устья Сунгари.

До недавнего времени было известно, что на барбарисе в Евразии развивают эцидии два вида из рода Puccinia: P. graminis Pers. и P. Arrhenatheri Erikss. Первый вид развивает эцидии на отдельных участках листьев, у второго эцидии покрывают всю нижнюю поверхность листьев целого побега. В Северной Америке, кроме Puccinia graminis, эцидии на Berberis дает P. montanensis Ellis и на Mahonia (Berberis)—P. Koeleriae Arth. Эти американские виды и P. Arrhenatheri имеют в кучках уредоспор головчатые парафизы. Такие же парафизы имеют и виды Старого Света P. pygmaea Erikss. (Calamagrostis) и P. Baryi Winter (Brachypodium), что дало мне повод предположить, что они развивают эцидии на Berberis. Произведенные мною в 1930 г. опыты подтвердили эту догадку для P. pygmaea, а в 1932 г., как мне сообщил Е. Майор из Швейцарии, ему удалось получить эцидии на барбарисе для P. Baryi. Возможно, что еще некоторые виды Puccinia с подобными же кучками уредо- и телейтоспор как P. Arrhenatheri развивают эцидии на барбарисе.

Макроскопические признаки, отличающие эцидии P. graminis от эцидиев P. pygmaea и P. Baryi, не всегда бывают резко выражены. P. graminis почти всегда вызывают на листьях подушкообразное утолщение пораженной части листа, на котором тесными группами сидят эцидии, тогда как эцидии P. pygmaea и P. Baryi не вызывают утолщения листа барбариса и расположены небольшими рыхлыми группами. Под микроскопом отличить эцидии P. graminis от эцидиев P. pygmaea, P. Baryi и P. Arrhenatheri очень легко. Эцидиоспоры P. graminis на верхнем конце более или менее сильно утолщены, что особенно резко выступает при окраске цепочек эцидиоспор синькой, тогда как эцидиоспоры остальных упомянутых видов имеют равномерно тонкую оболочку. Скульптуры оболочек эцидиоспор и перидиальных клеток у Puccinia graminis значительно тоньше, чем у остальных видов, развивающих эцидии на барбарисе.

Эти новые факты лишают возможности пользоваться литературными данными о нахождении эцидиев Puccinia graminis на диких видах барбариса. Мною проверен весь материал по эцидиям на барбарисе в гербариях Всесоюзного Института Защиты Растений и Ботанического Института Академии Наук, причем в Ботаническом Институте кроме микологического гербария просмотрены виды Berberis в гербариях цветковых растений, в которых обнаружено много экземпляров с эцидиями.

В даваемом ниже списке проверенных образцов эцидиев на барбарисах я разделил их на три группы: 1) Puccinia graminis Pers., 2) P. pygmaea Erikss. (образцы отчасти принадлежат вероятно и к другим видам, эцидии которых сходны с эцидиями P. pygmaea) и P. Arrhenatheri Erikss. (к этим образцам также относится оговорка к предыдущему виду).

I. Berberis sibirica Pall. (B. altaica Pall.)

1. Puccinia graminis Pers. Имеются только литературные данные. Экссикат „Sydow, Uredineen 517. Muskou O. L. Baumschulen 6. 1891. Leg. P. Sydow“ якобы на Berberis sibirica действительно относится к P. graminis, но хозяин определен неверно, так как цветки в кистях. Это обстоятельство заставляет отнестись с сомнением и к литературным данным. Следует произвести опыты заражения на растениях, полученных из семян дикого сибир-

ского барбариса, так как садовые экземпляры могут быть неверно определены или представлять лишь гибридные формы[1].

2. P. pygmaea Erikss. — Казакстан: Тарбагатай, альпийские и субальпийские луга 27/VI 1914. В. Генике. Западно-сибирский край: Алтай, г. Синюха, 31/VII 1924 г. Плотников. Восточно-сибирский край, Байкал, 10/VI 1921. Лавров.

3. P. Arrhenatheri Erikss. — Казакстан: б. Семипалатинский у. К. Косинский. Западно-сибирский край: Алтай, Теньга, 12/VI 1907. В. Верещагин.

II. Berberis kaschgarica Rupr.

1. Puccinia pygmaea Erikss. — Китайский Туркестан — южный склон Тяньшаня, средняя долина Джанарт, 14/VI 1903. Мерцбахер.

III. Berberis heteropoda Schrenk.

1. Puccinia graminis Pers. — Казакстан. Бысы-Аксуйский район (Алматинск. окр.) долина Джюнке. VIII 1928. М. Н. Смирнов; в долине Аксу близ Иссык-куля, 1886. А. Краснов; Киргизия: Фрунзенский кантон, пойма р. Калмакасу, среди камней 20/V 1915. М. Советкина; Каракольский кантон, с. Джеты-огуз, 29/VI 1930. Н. Соколова; Нарынский кантон, склоны г. Аламысык, в ельниках 18/VII 1923. Туполев.

2. Puccinia pygmaea Erikss. — Киргизия, Илийская флора. 1886. Краснов.

IV. Berberis oblonga C. K. Schneid.

1. Puccinia graminis Pers. — Таджикистан — окр. оз. Искандер-Куль, 7000′ О. Федченко, между Кштутом и Сантуручем, 20/VI 1882. А. Регель. Джиджик на р. Искандер, 7500′ 29/V, 1893. В. Комаров, спуск с перевала Ох-терек, 1916, Б. Федченко, Бальджуан, Сары-пуль, на склонах гор, 28/V 1897. С. Коржинский. — Узбекистан: Ходжентский окр. Андарак, 9/VI 1906. Л. Берг, Кокандский окр., близ кишлака Охна, 21/V 1913. Н. Десятов, Ташкентский окр., ст. Кауфманская 15/V 1924, А. Поспелов, Чимган, 1922. Белова и 17/VII 1924 А. Солькина.

2. Puccinia pygmaea Erikss. — Таджикистан — Верхний Зеравшан, VI 1893. В. Комаров, Гиссар 18/VI 1896 В. Липский, Дарваз 1914, Н. Тутурин и П. Беседин, Узбекистан, ущелье р. Кугарт (б. Андижанский у.), 2/VI 1911, О. Кнорринг и З. Минквиц. — Киргизия: г. Лянгар-Ошский, 18/V 1900, В. Траншель, Ольгин луг на сев. склоне Алайского хребта, 29/VII 1900. В. Траншель.

3. Puccinia Arrhenatheri Erikss. — Таджикистан — р. Зеравшан, V 1893, В. Комаров, Бальджуан, Чораб-дара 1/V 1883, Муса — Киргизия Алайский хребет, Сасык-булак у Белеули 14/VII 1900. В. Траншель.

V. Berberis nummularia Bunge.

1. Puccinia graminis Pers. — Тяньшань, Сумташ, 5/VIII. Н. Вавилов.

2. Puccinia pygmaea Erikss. — Таджикистан: по р. Бартангу 13/VII и по р. Пянджу, 3/VIII 1904, Б. Федченко, близ селения Маргедар на Зеравшане, 12/VI 1893, В. Комаров.

---

[1] В 1933 г. мною были проведены опыты заражения настоящего Berberis sibirica Pall. посредством телейтоспор на Agropyrum repens, давшие положительный результат. В противоречии с нахождением эцидиев Puccinia graminis на Berberis heteropoda Schrenk, этот последний вид тем же материалом заразить не удалось.

VI. Berberis integerrima Bunge.

1. Puccinia graminis Pers. — Туркменистан. — Каракалинский район: 3/V 1912, Гедеванов и Драницин; аул Амалар, сев. склон Сюнта, 17/V Кара-олим, в предгорьях Сюнта, 18/IV, ущелье Кара-кысы между долинами Сумбара и Чандыря, 27/IV 1916. Черняковская, Копет-даг, тропа Нухар-арчмак, 600′ 23/VI 1925, Федченко и Бобров, по р. Сумбар, ущелье Ай-дере, 10/V 1912, В. Липский, Б. Балханы склон к ущелью Сачур-су, выше аула Меулям, 24/V 1928, Бобров и Ярмоленко. — Дагестан: Ахты. 5/VIII 1898. Алексеенко.

2. Puccinia Arrhenatheri Erikss. — Туркменистан: Б. Балахны, 1/IV 1895, С. Коржинский.

VII. Berberis amurensis Rupr.

1. Puccinia graminis Pers. — Дальневосточный край. Приморская обл. сел. Тикан, рощица на песках морского берега, пролив Стрелок 22/VIII 1913. В. Комаров.

2. Puccinia pygmaea Erikss. — Дальневосточный край, Приморская область, ст. Океанская близ Владивостока VI—VII 1929, В. Траншель, Никольск-Уссурийский в саду VI 2925, А. Хахина, Кривой ключ (приток р. Супутинки) сопка близ хутора в лесу 30/VI 1927, В. Траншель.

VIII. Berberis orientalis C. K. Schneid. (А. Гроссгейм)

1. Puccinia graminis Pers. — Азербайджан, Карабах, 18/VII 1929. А. Ахвердов.

IX. Berberis vulgaris L.

1. Puccinia graminis Pers. — Карельская АССР (по Liro), Ленинградская обл., Белорусская ССР (Минск, Орша); Западная обл. (Смоленск, Мещовск), Московск. обл. (Москва, Калуга, Тула, Ефремов); Ивановская промыш. обл. (Галич); Горьковский край (Княгинин, Вятка); Центральная черноз. обл. (Орел, Курск, Воронеж, Тамбов, Белгород, по опушке близ дер. Титовки); Средневолжский край (Городище, Сызрань, Пенза); Нижневолжский край (Саратов, Енотаевск); Украина (Киев, Смела, Прилуки, Харьков); Крым (сев. склон. гор); Северокавказск. край: Александровская платф. бл. Новочеркасска (сад), Вешенский район б. Донецкого окр. близ хутора, Ставрополь; Грузия: Тифлисский ботан. сад, Боржом, Сухум; Азербайджан. между Люля-Керань и перевалом в с. Пиразору б. Ленкоранского у. 1916, А. Гроссгейм; Западно-Сибирский край: Барнаул (сад), Омск (питомник); Казакстан: Акмолинск.

2. Puccinia pygmaea Erikss. — Украина — Киев, ботан. сад 20/V 1923, Гижицкая; Нижневолжский край — Астрахань (сад), 13/V 1914, А. Л. Сахаров.

X. Berberis (Mahonia) aquifolium Pursh.

1. Puccinia graminis Pers. — Крым — Салгирка в Симферополе, 1926. В. Траншель.

Как видно из этого перечисления, эцидии, относящиеся к Puccinia graminis Pers, не найдены на Berberis sibirica Pall. и на B. kaschgarica Rupr, хотя Puccinia pygmaea Erikss. на них встречена. Berberis kaschgarica настолько редка и мало распространена, что не может иметь значения как передатчик ржавчины. Но Berberis sibirica имеет широкое распространение и с ним приходится считаться.

Данные о заражаемости видов Berberis сведены в работе М. Левина и Коттера (M. N. Levine and R. U. Cotter (24). В таблице 1-й перечислены 309 названий видов, разновидностей и синонимов, их происхождение и их отношение к ржавчине, в таблице 2-й 119 видов, разновидностей и гибридов, более или менее заражаемых 5 специализированными формами ржавчины, а в таблице 3-й—10 видов и разновидностей, не заражаемых этими формами. Относительно диких видов, встречающихся в Союзе, мы в указанной работе находим следующие сведения.

Berberis sibirica Pall. в 1 и 2 таблицах назван восприимчивым, но опытов заражения этого вида черной ржавчиной не приводится; указание о заражении сибирского барбариса черной ржавчиной авторы обосновывают указанием четырех литературных источников:

1) Saccardo. Sylloge fungorum, vol. 13, 1898. 2) Sydow. Monographia Uredinearum, 1, 1904. 3) Klebahn, Die wirtswechselenden Rostpilze, 1904. 4) A. Jaczewski. Studien über das Verhalten des Schwarz rostes in Russland, Zeitschrift für Planzenkrankh, 1910, стр. 359.

Первые два источника основаны не на опытных данных, и можно предполагать смешение видов Puccinia. Клебан указывает сибирский барбарис, ссылаясь на Саккардо. А. Ячевский приводит эцидии на сибирском барбарисе из Минусинска на основании указаний Мартьянова и из Московского С.-Х. Института по указаниям Новикова (25, стр. 10). Указания Мартьянова относятся вероятно к Puccinia pygmaea Er., а указания Новикова вероятно относятся к P. graminis, но нет уверенности в правильности определения культивировавшегося в саду барбариса, тем более, что упомянутый выше экссикат Зидова оказался не на Berberis sibirica. Опыты посева черной ржавчины на настоящий сибирский барбарис крайне желательны.

Berberis kaschgarica Rupr., B. nummularia Bunge, B. integerrima Bunge, B. orientalis Schneid. в статье Левина и Коттера отсутствуют, Berberis heteropoda Schrenk в 1 таблице авторов назван восприимчивым, а во 2 таблице приводится один опыт с f. agrostidis, один с f. avenae и два опыта с f. tritici, не давших заражения, а из 10 опытов с f. secalis только в одном получилось слабое заражение.

Berberis oblonga Schneid в таблице 1 назван очень восприимчивым, а таблице 2 указывается, что из 9 опытов с f. secalis в 8 получилось сильное заражение. Относительно B. amurensis Rupr. в таблице 1 сказано, что он очень восприимчив, заражение от слабого до сильного, а из таблицы 2 видно, что из 3 опытов с f. agrostidis в двух получилось сильное заражение, из 8 опытов с f. secalis в 6 получилось среднее заражение и из 36 опытов с f. tritici в 32 получилось сильное заражение. Berberis vulgaris L. назван крайне восприимчивым при почти всех условиях, причем f. agrostidis из 12 опытов дала в 9 среднее заражение, f. avenae из 30 дала в 21 среднее заражение, f. poae из 9 дала в 8 сильное заражение, f. secalis из 335 дала в 283 сильное заражение, f. tritici из 229 опытов дала в 206 сильное заражение, различные садовые разновидности обыкновенного барбариса также заражались.

У культивируемого нередко в наших садах американского Berberis (Mahonia) aquifolium Pursh. специально завязи сильно заражаются, а листья лишь слабо, что, вероятно, зависит от жесткости листьев этого вечно-зеленого растения, один опыт с f. agrostidis, десять с f. avenae, три с f. poae не дали заражения, из 92 опытов с f. secalis 35 и из 39 опытов с f. tritici 3 дали слабое заражение.

В таблице 3 из 10 видов и разновидностей, незаражаемых ржавчиной, культивируемый у нас довольно часто японский барбарис — Berberis Thunbergii DC. и три его разновидности в 392 опытах не заражались. Близкий

к заражаемому B. (Mahonia) aquifolium P. M. repens Lindl. в 111 опытах не заразился в 53 опытах. Также не заражались B. ottawensis Schneid. (гибрид B. vulgaris × B. Thunbergii), B. beaniana Schn., B. concinna Hook. (относящийся к той же секции, что и B. sibirica Pall.), B. edgeworthiana Schn. и B. Potanini Maxim.

ЛИТЕРАТУРА

1. H. Klebahn. Die wirtswechselnden Rostpilze, Berlin, 1904: 206—235.

2. J. Lind. Berberisbusken og Berberisloven. Tidskrift for Planteavl. 22 Binds, 5 Haefte, Köbenhavn, 1915: 729—780.

3. E. Henning., Den Norske Berberis lagen och des forhistoria. Landtmannen, Vol. 27, № 42, 1916. Реферат в Zeitschrift für Planzenkrankheiten, XXVII, 1917: 231. (См. также статьи того же автора, прореферированные в том же журнале XXXIV, 1924: 52 и 271).

4. E. Henning. Svartrostproblemat. Landtmannen, 1923, № 21. Реферат в Zeitschr. für Pflanzenkr., XXXIV, 1924: 52.

5. G. R. Bisby and V. W. Jackson. Cereal diseases in Manitoba. Manitoba Farmers Library, Winnipeg, Canada, June 1923. Extension Bulletin № 71.

6. J. C. Arthur in colloboration with F. D. Kern, C. R. Orton, F. D. Fromme, H. S. Jackson, E. B. Mains, G. R. Bisby. The Plant Rusts (Uredinales) New-York, 1929: 328—382.

7. Л. Ф. Русаков и А. А. Шитикова. Ржавчина хлебов на Западно-Сибирской (Омской) областной с.-х. оп. станции в 1928 г. Матер. по микол. и фитопат. Год VIII, вып. I, 1929: 104—202.

8. Н. Н. Лавров. Влияние микологических агентов на качество и количество экспортного зерна и леса Сибири.—1-й Сиб. научно-исследовательский съезд. Оттиск, 1928: 176—181.,

9. J. H. Craigie. Experiments on sex in Rust Fungi—Nature. Vol. 120: 116—117.

Discovary of the function of the pycnia of the Rust-Fungi. Там же: 765—767. On the occurence of pycnia and aecia in certain Rust Fungl Phytopathology. Vol. 18, 1929: 1005—1015, 3 рис.

An experimental investigation of sex in the Rust Fungi. Там же, Vol. 21, 1931: 1001—1040.

10. Ruth F. Allen. Concerning heterothallism in Puccinia graminis. Science, Vol. 70, 1929: 308—309.

The cytology of heterothallism in Puccinia graminis. Journ. of Agricult. Research. Vol. 40, 1930: 585—614, с многими рис.

11. C. Frederic Andrus. The mechanism of sex in Uromyces appendiculatus and U. Vignae — Journ. of Agricult. Research. Vol. 42, № 9, 1931: 558—587, с многими рис.

12. Margaret Newton, T. Johnston and A. M. Brown. Hybridization between Puccinia graminis tritici and Puccinia graminis secalis (Abstract). Phytopathology, Vol. 21, № 1, 1931: 106—107.

13. Moses N. Levine and Ralph U. Cotter. A synthetic. production of Puccinia graminis hordei F. et J. (Abstract). Phytopathology, Vol. 21, № 1, 1931: 107.

14. В. Я. Цингер. Сборник сведений о флоре Средней России. Москва, 1885: 48.

15. S. Korshinsky. Tentamen Florae Rossiae Orientalis. Записки И. Акад. Наук, VIII серия, физ.-мат. отдел. Т. VII, № 1, 1898: 22.

16. Флора юго-востока Европейской части СССР. Под общей редакцией Б. А. Федченко. Вып. V, 1931 в Трудах Ботан. сада Акад. Наук СССР. Т. XLIII, вып. 2, стр. 365.

17. И. Шмальгаузен. Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа. Т. I, 1895: 32.

18. Н. Буш, Н. Кузнецов, Н. Буш, А. Фомин. Flora caucasica critica, IV часть, I вып., 1903: 212—217.

19. А. А. Гроссгейм. Флора Кавказа. Т. II. Тифлис-Эривань, 1930: 125—126.

20. C. K. Schneider. Die Gattung Berberis (Euberberis). Vorarbeiten für eine Monographie. Bulletin de l'Herbier Boissier, T. V, 2 serie, 1905: 33, 133, 391, 449, 655, 800, 813.

21. М. Г. Попов. Дикие плодовые деревья и кустарники Средней Азии. Труды по прикл. ботан., генет. и сел. Т. XXII, вып. 3, 1929: 241—472. (Berberis, стр. 327—330).

22. П. Н. Крылов. Флора Западной Сибири. Вып. V. 1931: 1226—1227.

23. В. Траншель. О принадлежности эцидиев на барбарисе к Puccinia pygmaea Erikss. Доклады Акад. Наук СССР. 1931, стр. 45.

24. Moses N. Levine and Ralph U. Cotter. Susceptibility and resistance of Berberis and relatad general to Puccinia graminis; United States Dep. of Agric. Washington D. C. Technical. Bulletin № 390, May 1932, 26 стр., 8 рис.

25. А. А. Ячевский. Ржавчина хлебных злаков в России. Труды Бюро по микол. и фитопат. № 4, 1909.

II

Корончатая ржавчина овса и крушины слабительной

В 1866 г. Де Бари наблюдал проникновение в кожицу листьев крушины ломкой (Rhamnus frangula) и крушины слабительной или жостера (Rhamnus cathartica) ростков споридий корончатой ржавчины с точнее не определенных злаков и получил на открытом воздухе спермогонии и эцидии на крушине ломкой. В 1880 г. Корню впервые заразил эцидиоспорами с Rhamnus cathartica и, повидимому, Rh. oleoides овес [1].

В 1894 г. Клебан показал, что корончатая ржавчина распадается на два биологических вида, из которых один — Puccinia coronata Corda emend. заражает крушину ломкую, а другой — крушину слабительную; последний вид Клебан назвал Puccinia coronifera Kleb. В следующем году им же была выяснена принадлежность корончатой ржавчины овса к последнему виду. Дальнейшие исследования Эриксона и Клебана показали, что Puccinia coronifera распадается на несколько специализированных форм, паразитирующих на определенных злаках. Нас интересует только f. sp. Avenae Erikss. Клебан спорами этой формы не мог заразить Festuca elatior, Lolium perenne, Holcus mollis, H. lanatus, Dactylis glomerata, Arrhenatherum elatius. Нильсен в 1877 г. сообщил, что ему удалось спорами с Lolium perenne заразить овес, тогда как ни Эриксону ни Клебану это не удалось; на Lolium perenne развивается специализированная форма корончатой ржавчины f. sp. Lolii Erikss. В работе 1875 г., которую я не видел, по Клебану Нильсен называет корончатую ржавчину на Lolium, связанную с эцидиями на слабительной крушине, Puccinia Lolii. Но так как Нильсен в работе 1877 г. гриб на Lollium называет попрежнему Puccinia coronata, то можно согласиться с Клебаном, что название Puccinia Lolii Nielsen нельзя употреблять вместо названия Puccinia coronifera Kleb., так как Нильсен своим названием хотел обозначить только одну из форм корончатой ржавчины, а не особый вид.

Если Эриксон и Клебан на основании своих опытов утверждают, что корончатая ржавчина не может заразить других злаков кроме овса, то другие авторы получили в результате проведенных ими опытов данные, что овсяная ржавчина не столь строго приурочена к овсу. Карлетон[2] в Сев. Америке спорами корончатой ржавчины овса заразил, кроме овса, следующие злаки: Avena fatua, A. sterilis (1—3 пятна), Avena pratensis, Herdeum murinum, Phleum pratense, Phl. asperum, Dactylis glomerata (из трех опытов заразилась в двух), Koeleria cristata (один раз заразилась, другой нет), Anthoxanthum odoratum (один раз заразился, другой нет), Festuca sp., Alopecurus pratensis. Phalaris arundinacea, Polypogon monspeliensis, Aira caespitosa (из двух опытов в одном получились 1—2 пятна), Ammophila arenaris (1—2 пятна), Trisetum subspicatum (1—2 пятна), Holcus mollis (заражение сомнительно), Brizopyrum siculum (сомнительно). Карлетон сам отмечает, что условия опытов на молодых растениях и в оранжерее были исключительно благоприятны, и что иногда более взрослые растения видов, в молодом возрасте заражавшихся, не заразились. Кроме этого, Карлетон заразил эцидиоспорами с Rhamnus lanceolata овес, Phalaris caroliniana и Arrhena-

---

[1] Я не привожу здесь опытов и наблюдений над корончатой ржавчиной, не относящихся к интересующей нас специализированной форме овса. Данные эти до 1903 г. с указанием литературных источников можно найти в сводке по разнодомным видам ржавчинных грибов Клебана: Die wirtsweschselnden Rostpilze, Berlin, 1904, стр. 254—262.

[2] Carleton, M. A.—Cereal rust of the United States. U. S. Department of Agriculture, Division of vegetable Physiology and Pathology. Bull. № 16. Washington, 1899, p. 46—47.

therum elatius. Ячевский[1] уредоспорами с овса мог заразить Lolium perenne (и обратно), но не мог заразить Glyceria aquatica и Dactylis glomerata; уредоспоры с Calamagrostis epigeios не заразили овса. Эриксон[2] в 1909 г. дал подробную сводку о многочисленных опытах с корончатой ржавчиной, полученной на различных растениях из различных частей Европы. F. sp. Avenae переходила только на овес; f. sp. Alopecuri заражала, хотя и слабо, овес; f. sp. Epigaei (с Calamagrostis epigeios) очень слабо переходила на овес. Специализированные же формы: f. sp. Festucae, Lolii, Glyceriae, Agropyri и Holci совсем не заражали овес.

Фримен и Джонсон[3] указывают, что корончатая ржавчина овса во всех приведенных ими опытах заражала овес, в 49 посевах на пшеницу и 43 посева на рожь получалась только на нескольких листьях более или менее сильная пятнистость, а из 48 посевов на ячмень в 8 получались уредокучки, перевес полученных на ячмене уредоспор на овес снова дал во всех опытах положительный результат.

Мюлеталер[4] не экспериментировал с Puccinia coronifera Kleb. f. sp. Avenae. Он дает сводку своих и Эриксона опытов заражения различными другими формами корончатой ржавчины видов рода Rhamnus, причем нас не может не интересовать тот факт, что специализированные формы Puccinia coronifera (на Lolium perenne, Festuca arundinacea и Bromus erectus) заражали виды Rhamnus секции Cervispina — Rh. cathartica L., Rh. utilis hort., Rh. dahurica hort., Rh. saxatilis L., а также из секции Espina — Rh. imeretina hort.; из подрода Frangula не заражались ни Rh. frangula L., ни Rh. Purshiana DC.

Среди многочисленных, очень кратко описанных, опытов О. Требу[5] с корончатой ржавчиной мы отметим только те, которые касаются овсяной формы. Полученные из эцидиоспор, собранных на Rhamnus cathartica, уредоспоры на Agropyrum repens при посеве на Agropyrum prostratum, Avena sativa, Bromus squarrosus и Br. erectus дали многочисленные кучки уредо- и телейтоспор. Уредоспоры, полученные на Avena sativa из эцидиоспор с Rhamnus cathartica, заражали Agropyrum repens, Avena sativa, Bromus inermis, Dactylis glomerata, Festuca (Atropis) distans, Poa annua и Triticum vulgare. Собранные в поле уредоспоры на Avena sativa заражали Anthoxanthum odoratum, Avena sativa, Bromus mollis, B. secalinus, Dactylis glomerata, Festuca (Atropis) distans, Festuca arundinacea, Hordeum vulgare, Melica ciliata, Phleum pratense, Poa annua, Secalo cereale, Triticum vulgare. Собранные в поле уредоспоры на Bromus inermis, Festuca elatior, Festuca (Atropis) distans, Calamagrostis epigeios заражали среди других злаков также и овес. Полученные из эцидиоспор уредоспоры на Lolium temulentum и Sesleria coerulea (в смеси? В. Тр.) также заражали овес. На основании этих опытов, приведенных в первой из названных статей, Требу отрицает существование резко различающихся форм у связанной с эцидиями на Rhamnus cathartica корончатой ржавчины. Кроме того, он отмечает, что эцидиоспоры с Rhamnus cathartica (близ Новочеркасска?) заражали и хозяев Puccinia coronata (связанной по исследованиям других авторов с Rhamnus frangula): Agrostis stolonifera, Calamagrostis arundinacea и Phalaris arundinacea, а в Лифляндии эцидиоспоры с Rhamnus frangula заражали кроме Agrostis alba (Puccinia coro-

---

[1] Ячевский, А. А.—Ржавчина хлебных злаков в России, 3-е изд. Тр. Бюро по микол. и фитопат. Уч. Комит. Гл. Упр. Землеустр. и Землед. № 4, СПБ. 1909, стр. 106.

[2] Eriksson, J.—Neue Studien über die Spezialisierung der grasbewohnenden Kronenrostarten. Arkiv för Botanik, Bd. 8, № 3, 1909, p. 1—26, с цветн. табл.

[3] Freeman, E. M. and Edward C. Johnson.—The rusts of grains in the United States. U. S. Department of Agriculture. Bureau of Plant Industry. Bull. № 216, 1911, p. 25.

[4] Mühlethaler, Fr.—Infektionsversuche mit Rhamnus befallenden Kronenrosten. Centralbl. für Bakteriol. etc. 2 Abt. B. 30, 1911, p. 386—419.

[5] O. Treboux.—Infektionsversuche mit parasitischen Pilzen. III. (Annales Mycolog. X, 1912, p. 558—562) и IV (там же, XII, 1914, 482—483).

nata) также двух хозяев вида Puccinia coronifera: Calamagrostis epigeios и Poa pratensis. Поэтому Требу ставит вопрос, действительно ли P. coronata и P. coronifera являются строго разграниченными видами. Во второй из упомянутых выше работ Требу описывает опыты, не указывая, в какой местности они производились и где собирался споровый материал. Вероятно, в Лифляндии. В этой работе Требу утверждает, что получил уредокучки на Avena sativa от посева эцидиоспор с Rhamnus frangula.

Принимая во внимание важность не только научную, но и хозяйственную, опытов с корончатой ржавчиной, нельзя не отметить, что опыты свои Требу описывает так коротко и поверхностно, не давая даже указаний, где, в каком году и материалом какого происхождения производились опыты, что приходится только верить автору на слово.

Френцель[1], изучая разделение корончатой ржавчины овса на физиологические расы (биотипы), нашел их 35. С 13-ю расами были произведены опыты заражения на 19 различных злаках, причем на некоторых злаках получились хлоротические пятна и некрозы, слабое развитие уредокучек давали некоторые расы только на Dactylis glomerata и Phloum pratense.

Хассельбраук[2] произвел опыты заражения 182 различных видов злаков 6-ю видами хлебных ржавчин, причем от каждого вида для опыта бралось по одной биологической расе. При этом заразились корончатой ржавчиной овса 35 злаков с образованием уредокучек. Из колен Maydeae, Andropogoneae, Zoysieae, Paniceae и Chlorideae ни одно растение не заразилось. Уредокучки получились на следующих злаках: из Phalarideae на Anthoxanthum aristatum (A. odoratum иммунен); из Agrostideae на Apera spica-venti, Lagurus ovatus, Phleum alpinum var. ambiguum, Phleum Boehmeri, Ph. pratense, Alopecurus myosuroides (на A. pratensis хлоротические пятна); из Aveneae на Avena abyssinica, A. barbata, A. fatua, A. sativa (включая A. sativa var. nigra, A. byzantina и A. nuda), A. sterilis (включая A. Ludoviciana в двух разновидностях), A. strigosa, Arrhenatherum elatius (из 208 опытных растений уредокучки получились на 27), Trisetum flavescens (уредокучки на 31 из 235 растений), Gaudinia fragilis; из Festuceae на Cynosurus cristatus, C. echinatus, Lamarckia aurea, Dactylis glomerata, Melica ciliata, Briza minor, B. triloba, Sesleria autumnalis, S. coerulea, Koeleria pyramidata, K. vallesiaca, Festuca amethystina (F. pratensis иммунна), Atropis distans, Vulpia dertonensis, Bromus japonicus; из Hordeae на Agropyrum desertorum (сомнительно), Aegilops cylindrica, Hordeum murinum.

Значительный интерес представляют наблюдения Л. Русакова[3] в Каменной Степи в б Воронежской губернии о массовом поражении ржи Puccinia coronifera. Автор не мог выяснить опытами принадлежность паразита к f. sp. Avenae, но на основании ряда полученных наблюдением признаков считает это весьма вероятным. Русакову представляется весьма вероятным, что развитие корончатой ржавчины овса на ржи произошло вследствие необычайно сухой осени, отчего внутренние физиологические особенности ржи так резко изменились, что вызвали отсутствие иммунитета к корончатой ржавчине овса. По мнению автора, влияние среды на иммунитет хлебных злаков к ржавчине значительно больше, чем обычно предполагают.

На этом я заканчиваю сводку данных по вопросу о возможности перехода ржавчины овса на другие злаки и обратно. Из просмотра литературы

---

[1] Frenzel, Helmut.—Beiträge zur Spezialisierung des Haferkronenrostes Puccinia coronifera f. sp. avenae Kleb.—Arbeiten aus der Biolog. Reichsanstalt für Land.-und Forstwirtschaft 18 Bd. 1931, p. 153—176.

[2] Hasselbrauk, K.—Gräserinfektion mit Getreiderosten. Arb. aus d. Biol. Reichsanst. f. Land.- und Forstwirtsch., 20. Bd. 1932, p. 165—182.

[3] Русаков Л. Массовое поражение озимой ржи Puccinia coronifera Kleb. осенью 1924 г. Бол. раст., XIV, 1925: 7—11.

я вынес впечатление, что Puccinia coronifera f. Avenae может паразитировать нормально на овсах и овсюгах, на других же растениях она развивается при благоприятных условиях опытов, как это отметил уже Карлетон. В разных странах специализация, повидимому, различна, и может быть зависит также от свойств отдельных биологических рас. Из Союза у нас имеется очень мало данных. Опыты Требу мало убедительны. Следовало бы шире поставить наблюдения над тем, какие злаки несут корончатую ржавчину близ пораженных этим паразитом овсяных полей, а также производить опыты заражения овса корончатой ржавчиной с различных злаков, точно указывая степень полученного заражения. Желательно работать с растениями различного возраста и ставить опыты в условия, возможно близкие к полевым.

Корончатая ржавчина овса развивает эцидии на крушине слабительной, Rhamnus cathartica L. и некоторых других видах рода Rhamnus[1]. Прежде чем перейти к результатам опытов по выявлению видов Rhamnus, заражаемых овсяной ржавчиной, рассмотрим распространение видов Rhamnus в пределах Союза ССР.

Род Rhamnus распространен главным образом в северном умеренном поясе обоих полушарий, немного видов встречается в тропиках, еще реже он в южном умеренном поясе. Он делится на два подрода: Frangula и Eurhamnus, последний подрод распадается на три секции: Alaternus, Espina и Cervispina; последние две секции в качестве подсекций объединяются в секцию Leptophyllus. В пределах СССР из подрода Frangula мы имеем два вида: Rh. frangula L. и Rh. grandifolia F. et M. Крушина ломкая, Rh. frangula имеет широкое распространение. В Западной Европе она встречается от Исландии и Норвегии до центральной Испании, Италии, Фессалии, Турции и сев. Малой Азии. В СССР северная граница идет приблизительно от северной Карелии, пересекает Двину севернее Усть-Ваги, спускается по Двине до устья Вычегды и идет по последней почти до ее истоков, достигая Урала в верхнем течении Вишеры около 61° с. ш. За Уралом граница идет на Тобольск и дальше севернее Томска на Минусинск. Южная граница идет от Скулян на Пруте в Бессарабии через Подолию, севернее Зиновьевска, на Днепропетровск, поворачивает на северо-восток, пересекает Дон близ устья Медведицы, пересекает Волгу южнее Саратова и проходит на Новоузенск и Оренбург, встречаясь затем в Казакстане в горах Улутау, на Джунгарском Алатау и на Тарбагатае. К югу от степей крайнего юга Европейской части Союза встречается снова в Крыму, по северному и восточному склону Кавказских гор и в западном Закавказьи на восток до Тифлиса. В Дагестане, сев. Азербайджане, Абхазии и Аджарии встречается крупнолистная разновидность var. latifolia Dippel, а близ оз. Рица (в бывш. Сочинском округе) крупнолистная, но более узколистная var. abchasica Pastern[2]. Крушина крупнолистная Rhamnus grandifolia F. et Mey. встречается в Азербайджане в Талыше и по р. Самуру; в бывшем Ленкоранском у. на этой крушине найдены эцидии. Из секции Alaternus вечнозеленая крушина Rh. alaternus L. дико в Союзе не встречается, но обычна в парках Крыма.

Из секции Espina (без превращающихся в колючки веточек) на Кавказе встречаются три вида: Rhamnus microcarpa Boiss., Rh. cordata Medwed. и Rh. imeretina Köhne (Booth). Крушина мелкоплодная, Rh. microcarpa Boiss. встречается на Кавказе среди скал на высоте 1500—2500 м, на

---

[1] В Америке удалось заразить также Berchemia scandens K. Koch из сем. Rhamnaceae.

[2] Пастернацкая, В. Ф. — Критико-систематический обзор крушинных (Rhamnaceae) Кавказа. Записки Одесского Товариства Природознавцив, т. XLV, 1929: 17—78 (с картами распространения видов).

западе по северному склону и по всему Черноморскому побережью, а также близ Боржома и Ахалциха, на востоке в Азербайджане в Кубинском и Шемахинском уу. и в Карабахе; кроме типичной формы, в Азербайджане встречается var. microphylla Trautv. с более мелкими листьями, а в Карабахе var. acutifolia Medwed. с продолговатыми заостренными листьями. Эцидии на Rh. microcarpa найдены в Государственном заповеднике на северном склоне и на var. microphylla в б. Кубинском у. в Азербайджане.

Rhamnus cordata Medw., крушина сердцевидная, с листьями почти круглыми, у основания с сердцевидной выемкой и опушенными цветками, цветоножками и веточками, встречен был в ущельи р. Орхве близ впадения в Рион.

Rhamnus imeretina Koehne (Rh. alpina var. colchica Kusnez.), крушина имеретинская или колхидская, с крупными опушенными листьями, напоминающими листья крушины крупнолистной, но с бо́льшим числом жилок, встречается в западном Закавказьи от Сочи до Батума и на восток до Боржома и Ахалциха. Эцидии на этой крушине найдены в Юго-Осетии; вид этот близок к западно-европейской Rhamnus alpina L., эцидии на которой принадлежат к корончатой ржавчине на Calamagrostis varia Puccinia alpinae-coronata Mühlethaler.

Секция Carvispina, с превращающимися в колючки веточками, распадается на две подсекции. К первой из них, виды которой имеют спирально расположенные листья и ветви, относятся Rhamnus Pallasii F. et Mey., Rh. erythroxylon Pall. u Rh. spathulifolia F. et M.; ко второй, виды которого имеют супротивные листья и ветви, относятся Rh. globosa Bunge, Rh. parvifolia Bunge, Rh. dahurica Pall., Rh. cathartica L. и некоторые другие, мало еще известные виды из Средней Азии и с Дальнего Востока.

Rh. erythroxylon Pall., крушина-красное дерево или яшил, и Rh. Pallasii F. et M., крушина Палласа, характеризуются узколинейными, редкомелкозубчатыми листьями, являются очень близкими видами, и последний некоторыми авторами соединяется с первым в один вид. R. erythroxylon встречается в южном Забайкальи и в Монголии, Rh. Pallasii встречаются по всему Кавказскому краю, как в Предкавказьи, так и в Закавказьи, на сухих скалистых местах в средней горной зоне.

Rhamnus spathulifolia F. et M, крушина лопатчатолистная, имеет листья узко-ромбические или ланцетные, кверху заостренные, суженные в черешок, занимая среднее положение между Rh. Pallasii u Rh. cathartica var. caucasica, что вместе с географическим распространением этих трех крушин побудило Пастернацкую считать Rh. stathulifolia за помесь Rh. Pallasii и Rh. cathartica var. caucusica, а других авторов рассматривать его как разновидность от Rh. Pallasii. Rh. spathulifolia на Кавказе встречается в восточном Предкавказьи на восток приблизительно от Ставрополя, Боржома, Александрополя и Арарата, кроме того, встречается в северной Персии и юго-зап. Казакстане и Туркмении[1]. Растет она на сухих каменистых склонах.

Из видов секции Cervispina, имеющих более или менее ясно супротивные листья и ветви, нас прежде всего интересует крушина слабительная, Rh. cathartica L. Листья этого вида яйцевидные, эллиптические, иногда почти круглые, длина редко превышает ширину более двух раз; костянки черные, во время созревания не бывают красными, как это наблюдается у крушины ломкой. Крушина слабительная имеет широкое распространение в Европе, от Норвегии и Швеции (около 61° сев. ширины) и Испании и

[1] В виду существования переходных форм между Rhamnus Pallasii и Rh. spathulifolia, указать распространение отдельно этих видов затруднительно. Относящиеся сюда формы встречаются в следующих местах: зап. Устюрт, полуостров Мангишлак, у Карабугаза, на Больших и Малых Балханах и в Копет-даге. Изучение крушин Союза стоит сейчас на очереди в Ботаническом Институте Ак. Наук.

Сицилии, отсутствуя в Греции. Северная и восточная граница идет (от Аландских островов и юго-западной оконечности Финляндии) в Союзе вдоль северного побережья Финского залива до Лужской губы; восточнее устья Луги крушина встречается близ Котлов, близ Молосковиц и единично (дико?) на берегу р. Поповки близ деревни Поповка в окрестностях Слуцка; далее граница идет по Луге до Толмачева и по Оредежу до Буткова; о нахождении в б. Новгородской и б. Тверской губ. достоверных сведений нет; в б. Московской губ. граница идет через Звенигород, Подольск и Бронницы, затем по Клязьме на Владимир, Ковров и Вязники. В Горьковском крае граница поднимается к северу, доходя до Вятки и Глазова (по любезному сообщению А. Д. Фокина), затем идет на Кунгур, Красноуфимск, Курган, Петропавловск, Омск, Змеиногорск и уходит в Монголию близ оз. Нор-Зайсан (по составленной П. Н. Крыловым карте). На юге крушина встречается во всей Европейской части Союза, включая Крым, Калмыцкую степь, долину нижней Волги и за Волгой у оз. Баскунчак, г. Богдо, Рын-пески, в Мугоджарских горах (Челкарск. у., в горах Улутау) по Ишиму у Акмолинска, близ Павлодара, Семипалатинска, Усть-Каменогорска. От Зайсана крушина распространена по горными хребтам: Тарбагатаю, Джунгарскому Алатау (Лепсинск), Александровскому хребту, горам Каратау, Таласскому Алатау, Заилийскому Алатау, Ферганскому хребту, сев. склону Алайского хребта. В Восточном Таджикистане заменяется еще неописанным сходным видом, а на Зеравшане особой разновидностью.

На Кавказе крушина слабительная встречается всюду, кроме альпийских и нагорно-ксерофитных провинций; типичная форма широко распространена в западной части Кавказа, в восточной части целиком сменяется разновидностью var. caucasica Kusnez. с листьями менее плотными и во взрослом состоянии опушенными с обеих сторон, особенно сильно с нижней поверхности.

К крушине слабительной очень близка крушина даурская Rhamnus dahurica Pall. (Rh. cathartica var. dahurica Max.). У последней листья крупнее, более удлиненные, обыкновенно длина превышает ширину в два и более раз. Даурская крушина является растением речных берегов и лесных опушек, где также ютится по ручьям, достигая нередко размеров большого дерева; эта форма лишена колючек. На песчаных гривах, в заливных долинах больших рек крушина образует лишь большие развесистые кусты, развивая очень необильные колючки и более короткие листья. Даурская крушина встречается во всей южной части Приморской области, по всему Амуру вниз до устья р. Горин (ниже Хабаровска, около $50^1/_2{}^\circ$ сев. шир.), поднимаясь по левым притокам Амура, Куру, Бурее и Зее. Далее на запад граница идет по Шилке (ст. Нерчинск, ст. Онон) и достигает р. Чикоя. Кроме Rhamnus dahurica в Дальневосточном крае и в южной части Восточно-Сибирского края встречается еще два близких к ней и между собою вида: Rh. globosa Bunge и Rh. parvifolia Bunge. Это кустарники с колючими концами ветвей; первый, имеющий более крупные листья, растет изредка в лесах на сухой почве, второй, с мелкими листьями, встречается на каменистых солнечных склонах. На запад эти кустарники идут до Нерчинска.

Теперь перейдем к рассмотрению вопроса, какие виды крушины связаны с корончатой ржавчиной овса. О некоторых опытах уже сообщалось выше. Корню во Франции в 1880 г. впервые заразил овес эцидиоспорами с Rhamnus cathartica, и, повидимому, Rh. oleoides. Клебан (в Германии) в 1895 г. показал, что овес заражается эцидиоспорами с Rh. cathartica, но не с Rh. frangula. Эриксон указывает, что корончатой ржавчиной овса из Швеции ему удалось сильно заразить Rh. cathartica и слабо Rh. grandifolia (сомневаюсь, была ли это кавказская Rh. grandifolia F. et M.). Об опытах Требу, утверждавшего, что овес заразился у него эцидиоспорами с Rh. frangula и

о малой достоверности его опыта, я уже упоминал. В Северной Америке Артюр в 1898 г. заразил овес эцидиоспорами с Rh. lanceolata. То же удалось и Карлетон'у. Позже Артюр[1] заразил овес эцидиоспорами с Rhamnus lanceolata, Rh. caroliniana, Rh. cathartica. Большую работу по выяснению промежуточных хозяев корончатой ржавчины выполнил Дитц[2]. Он произвел опыты заражения корончатой ржавчиной овса 16 видов и одной разновидности рода Rhamnus. Расположим эти виды по подродам и секциям рода Rhamnus.

Подрод Frangula. Rh. frangula L.: из 17 опытов в 7 получились пятна, в 2 спермогонии, в 8 не получилось заражения. Rh. Purshiana DC: из 8 опытов в 3 пятна, в 2—спермогонии, в 3 не получилось заражения. Rh. californica Eschsch.: из 13 опытов в 9 получились немногие эцидии, в 4 заражения не было. Rh. californica var. tomentella Brew. et Wats: из 7 опытов в 2 немногие эцидии, в 3 нормальное заражение, в 2—заражения не было. Rh. rubra Greene (Rh. californica var. Trelease): из 5 опытов в 4 немного эцидиев, в 1 нормальное заражение. Rh. nevadensis Nelson.: в 1 опыте не получилось заражения. Rh. caroliniana Walt.: из 13 опытов в 3 получились спермогонии, в 1 немногие эцидии, в 2 нормальное развитие, в 7 никакого заражения.

Подрод Eurhamnus. Секция Espina. Rh. lanceolata Pursh.: из 11 опытов в 9 нормальное развитие, в двух заражение не получилось. Rh. Smithii Greene: из 7 опытов в 4 нормальное развитие, в 2 немногие эцидии, в 1 заражения не было. Rh. alnifolia L. Herit.: из 12 опытов в 4 немногие эцидии, в 1 получились пятна, в 7 заражения не было. Rh. crocea Nutt. в одном опыте немногие эцидии. Rh. ilicifolia Kellogg.: из 4 опытов в 2 нормальное развитие, в 2 не было заражения.

Секция Cervispina. Rh. tinctoria W. et K.: в одном опыте получились немногие эцидии. Rh. dahurica Pall.: из 13 опытов в 4 немногие эцидии, в 3 спермогонии, в 1 пятна, в 5 никакого заражения. Rh. cathartica: из 26 опытов в 24 нормальное развитие эцидиев, в 2 не получилось заражения.

Мне не удалось выяснить положение в системе двух видов. Rh. pachyphylla Heller: из 5 опытов в 1 нормальное развитие, в 3 спермогонии, в 1 никакого заражения. Rh. pinetorum Greene: из 3 опытов в 2 нормальное развитие, в 1 никакого заражения.

Таким образом совершенно не развиваются эцидии на 3 видах из 6 видов и 1 разновидности подрода Frangula. Три вида и 1 разновидность подрода Frangula, а также все 8 видов из подрода Eurhamnus оказались в большей или меньшей степени зараженными. Всего сильнее заразились европейпейская Rh. cathartica и американская Rh. lanceolata. Встречающуюся в СССР Rh. dahurica автор считает имеющей, вероятно, заметную устойчивость против овсяной ржавчины, так как эцидиальные кучки были очень малы и содержали очень немного эцидиальных чашечек. Кроме перечисленных видов Rhamnus, заражалась также Berchemia scandens (Hill.) K. Koch, на которой получились немногие эцидии. Полученными из посева телейтоспор эцидиоспорами с Rhamnus caroliniana, Rh. rubra, Rh. lanceolata, Rh. ilicifolia, Rh. cathartica, Rh. dahurica, Rh. pinetorum заразился овес.

---

[1] Arthur, J. C. — Journ. of Mycology, II, 1905, p. 58.

[2] Dietz, S. M. — Journ. of Agric. Research. XXXIII, 1926: 953—970. В предыдущей работе (United States Dep. of Agric. Dep. Bull. № 1162, 1923). Дитц сообщает о наблюдениях о передаче заражения с видом Rhamnus на злаки. Главным передатчиком является культивируемая и одичавшая в северо-центральных и северо-восточных Штатах Rh. cathartica; влияние крушины на заражение овсяного поля простиралось за семь дней почти на $1^1/_2$ мили; 13 дней позже заражение было заметно уже в 53 милях от крушинной изгороди. Меньшее значение имеет Rh. lanceolata; автору известен только один случай, в котором овес пострадал от заражения эцидиоспорами с этой дикой крушины.

Опытов заражения овса эцидиями с встречающихся в Союзе крушин и обратно до сих пор недостаточно. Особенно следует выяснить возможность заражения овса эцидиями с Rhamnus dahurica и Rh. Pallasii, как имеющих вместе с Rh. cathartica большое распространение в Союзе.

III

Бурая ржавчина пшеницы — Puccinia triticina Erikss. и виды василисника — Thalictrum

Листовая бурая ржавчина пшеницы входила до 1894 г. в сборный вид Puccinia rubigo-vera Winter, когда Эрикссон[1] назвал ее Puccinia dispersa Erikss. et Henn. f. sp. Tritici. В 1899 г. Эрикссон[2] выделил ее под названием P. triticina Erikss., сохранив название P. dispersa Erikss. для бурой ржавчины ржи. В том же году Карлетон[3] назвал ее P. rubigo-vera f. sp. Tritici (Erikss.) Carleton. В 1920 г. Артюр и Фромме[4] соединили все виды Puccinia с прикрытыми эпидермисом телейтокучками и развивающие эцидии на различных лютиковых растениях, включая и P. triticina, под названием Dicaeoma Clematidis (DC.) Arthur[5]. Куннингем в 1923 г. объединил те же формы под названием Puccinia Elymi Westend. В 1926 г. Мэнс и Джексон[6] под названием Puccinia rubigo-vera Winter соединили морфологически в стадиях уредо- и телейтоспор на злаках мало отличающиеся и развивающие эцидии не только на лютиковых, но и на бурачниковых, Hydrophyllaceae и Impatiens расы ржавчинных грибов. Обзор современных сведений об этих расах дал недавно Мэнс[7].

Вопрос о том, на каком растении развиваются эцидии Puccinia triticina, долго не мог быть решен. Попытки Эрикссона, Клебана, Бубака, Бутлера, Артюра получить эцидиальную стадию на различных видах бурачниковых, лютиковых (виды Thalictrum не испытывались названными учеными) и других семейств не увенчались успехом. Артюр[8] первый высказал мнение, что P. triticina является расой P. Agropyri Ell. et Ev. (в широком смысле), т. е. связаны с эцидиальным хозяином на каком-либо представителе сем. лютиковых, но произведенный им посев на Clematis flammula не дал заражения.

Джексон и Мэнс[9] продолжали изыскания в указанном Артюром направлении. В 1919 г. они высеяли пшеничную ржавчину на большое число видов растений, в том числе на представителей 10 родов лютиковых. Были использованы 10 материалов из различных местностей Соединенных Штатов, из которых на Thalictrum были высеяны 7. Только один материал произвел заражение на Thalictrum angustifolium и Th. aquilegifolium, но развитие не пошло дальше образования спермогониев; представители всех других родов,

---

[1] Eriksson, J. — Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellsch., XII, 1894: 316

[2] Eriksson, J. — Annales des Sciences Nat., VIII série, IX, 1899: 270.

[3] Carleton, M. A. — U. S. Depart. of Agric., Divis. of Veget. Physiology and Pathol., Bull. № 16, 1899: 10.

[4] Arthur, J. C. and Fromme, F. D. — In North Americ. Fl. VII, 4, 1920: 333.

[5] Cunningham, G. H., — New-Zealand Journ. Sc. Techn., VI, 1923: 157 — 166 (по Mains 1933).

[6] Mains, E. B. and Jackson, H. S. — Phytopathology, XVI, 1926: 115 – 116.

[7] Mains, E. B. — Papers of the Michigan Academy of Scienme, Arts and Letters, XVII (1932) 1933: 289 — 394.

[8] Arthur, J. C. — Mycologia, IX, 1917: 304.

[9] Jackson, H. S. and Mains, E. B. — Journ. Agric. Research, XXII, 1921: 151, табл. XXI.

а также Th. dioicum, Th. polygamum, Th. minus и Th. sp. не заразились совсем.

В 1920 г. девять образцов были посеяны Джэксоном и Мэнсом на 13 видов и разновидностей рода Thalictrum. На Th. angustifolium L. 3 образца не дали заражения, 3 дали только спермогонии, 2 слабое развитие эцидиев, на Th. aquilegifolium L. не получилось заражения, при повторении опыта получались иногда спермогонии, в одном опыте (из 13) получилось слабое развитие эцидиев; на Th. Delavay Franchet из 8 материалов 4 дали эцидии, 3 дали только спермогонии, 1 не произвел заражения; на Th. flavum L. из 9 материалов 7 дали эцидии, 1 только спермогонии, 1 не произвел заражения; на Th. minus L. 4 материала не дали заражения, 1 дал спермогонии, 2 материала дали слабое развитие эцидиев; на Th. minus adiantifolium соответственно 6, 2, 1; на неопределенном виде Thalictrum при посеве 5 материалов получились эцидии, 2 не дали заражения, на другом неопределенном виде соответственно 2, 4, 2. Все эти виды Thalictrum — виды Старого Света. Из американских видов Th. dasycarpum Fisch. et Lall., Th. occidentale Gray, Th. polygamum Muhl. или не заразились или только немногие материалы дали на них спермогонии; на Th. dioicum L. один материал произвел эцидии и по два материала дали спермогонии или не дали совсем заражения; на Th. polycarpum S. Wats. испытывались два материала, давшие слабое развитие эцидиев. Один из материалов был посеян без результата на виды Aquilegia, Clematis и Ranunculus. Опыты показали, что сильное развитие эцидиев при посеве американских материалов получилось только на Thalictrum flavum, Th. Delavayi и на неопределенном виде Thalictrum.

В 1921 г. опыты продолжались, и Мэнс сообщает о них в работе 1933 г. Испытывались 10 материалов Puccinia triticina из Соединенных Штатов. Посевы на американские виды Thalictrum дали вполне сходные с предыдущими опытами результаты; на вновь испытываемом виде — Th. Fendleri Engelm. получились в одном случае спермогонии, два материала не дали заражения. На американском виде Anemonella thalictroides (L.) Spach (Thalictrum anemonoides Michx.) один материал дал эцидии, 4 материала были высеяны с отрицательным результатом. Два индийских вида Thalictrum, Th. elegans Wall. и Th. cultratum Wall. или не заразились или (первый) в одном случае дал слабое развитие эцидиев. На Th. Delavayi Franch. все 7 произведенных опытов дали эцидии, на Th. flavum L. все 9 произведенных опытов дали эцидии. На Th. minus L. в двух опытах развились эцидии, четыре материала не дали результатов. На Th. nutans Gilib. 5 опытов были отрицательны, в двух получились спермогонии. На Th. saxatile Schleich., считаемых, как и предыдущий вид, формами Th. minus, один материал дал эцидии, один — спермогонии, 3 не дали заражения. На Th. aquilegifolium L. и Th. angustifolium L. один материал дал спермогонии, шесть не дали заражения. Th. simplex L. остался во всех 6 опытах чистым. Th. dipterocarpum Franch. в одном из опытов с шестью материалами показал слабое развитие спермогониев. На Th. paniculatum Hort. посев 7 материалов не дал заражения. В 1927—1928 гг. Мэнс произвел еще опыт с оставленной на зиму на растениях ржавой пшеничной соломой, причем эцидии получились на Th. flavum L. и Th. glaucum Desf.; в одном опыте на последнем в 1921 г. были получены спермогонии.

Мэнс в работе 1933 г. приводит две работы по разнодомности Puccinia triticina, которые мне недоступны. Точинаи (Tochinai)[1] нашел,

---

[1] Tochinai, I. — Journ. Plant. Protect., IX, 1922: 63 — 71 (по-японски), рефер. в Botan. Abstracts, XIV, 1925: 89 (По Мэнс'у).

что в Японии очень восприимчив Thalictrum minus var. elatum. Во Франции Дюкомэ (Ducomet)[1] получил эцидии на Th. glaucum.

Перехожу к изложению результатов опытов с материалами пшеничной ржавчины из пределов современного Союза ССР А. М. Еремеевой[2]. В 1924 г. были произведены опыты с телейтоспорами, полученными из Смелы (в бывшей Киевской губ.). Посевы на Thalictrum minus L. вызвали в нескольких случаях развитие спермогониев, но развитие эцидиев не наблюдалось; Th. simplex L. и Th. aquilegifolium совершенно не заразились. В вышедшей в 1926 г.[3] работе Еремеева дает подробный обзор сведений по биологии пшеничной ржавчины и сообщает результаты произведенных ею в 1925 г. опытов с материалом, собранным осенью предыдущего года на Мироновской Опытной Станции в бывшей Киевской губ. Опытные растения выращивались из семян, полученных из ботанических садов в Турине (Италия) и в Кью (Англия). Американский вид Thalictrum corynellum DC. заразился слабо, но все же на нем развились эцидии. Th. aquilegifolium L. в трех опытах (на 5 экземплярах) не заразился, в одном опыте был очень слабо заражен и дал 2 эцидия. На Th. trigynum Fisch. (Th. squarrosum Steph.) через восемь дней появились спермогонии, но растение затем погибло. Следующие 8 названий отнесены монографом рода Thalictrum Лекуайэ. к формам вида Th. minus L. На Th. minus в двух опытах получилось сильное заражение, также на Th. truhenicum Fisch., Th. nutans Jacq., Th. adiantifolium Bess.; слабое заражение, но с развитием эцидиев, получилось на Th. foetidum Gouan (non L.?), Th. ambiguum Schleich. и Th. minus × medium. Th. angustifolium L. в одном опыте не заразился, в другом был очень слабо заражен, но дал эцидии. Th. lucidum L. (сомнительный вид, под каковым названием в гербариях лежали экземпляры Th. glaucum Desf., Th. minus L. и Th. angustifolium L.) оказался сильно зараженным. Очень сильно зараженным был и Th. glaucum Desf., встречающийся в Испании, Португалии и Алжире. Th. exaltatum Gaud. (вероятно Th. flavum L) в двух опытах заразился сильно. Thalictrum tuberosum L., встречающийся дико в Испании, в двух опытах был сильно заражен. Осенью 1925 г. на высаженные в сад виды Thalictrum была положена пшеничная солома с телейтоспорами Puccinia triticina и оставлена на зиму. В мае 1926 г. зараженными оказались Th. exaltatum, Th. glaucum, Th. minus, Th. nutans, Th. ruthenicum и T. tuberosum. Затем солома в конце мая была перенесена на виды Thalictrum, растущие на другой гряде, причем позднее зараженными оказались Th. corynellum, Th. glaucum, Th. minus, Th. elatum, Th. adiantifolium. При обратном заражении получены были уредокучки на пшенице (Triticum vulgare, T. durum, T. spelta) и единичные уредокучки на ржи, ячмень не заразился.

Резюмируя результаты, полученные разными авторами, можно сделать следующие выводы. Американские виды Thalictrum или не заражались или заражались крайне слабо. Китайский вид Th. Delavayi Franch. и, особенно, широко распространенный в Старом Свете Th. flavum L. заражались сильно. Th. minus L. и большинство относимых к нему форм при заражении из Киевской губ. заражались сильно, в Америке же этот вид заражался только в единичных опытах. Th. glaucum Desf., близкий к Th. flavum L., является восприимчивым. Из встречающихся в СССР видов, не считая Th. flavum L. и Th. minus L., Th. simplex L. в шести опытах в Америке и в одном опыте в СССР совершенно не заражался; Th. angustifolium L. как в Америке, так и в СССР или не заражался или заражался очень слабо; то же можно сказать и о Th. aquilegifolium L.; Th. trugynum Fisch (Th. squarrosum Steph.), близкий к Th. minus L., является, повидимому, восприимчивым.

---

[1] Ducomet, V. — Revue path. vég. ent. agr., XII, 1925: 124 — 128. (По Мэнсу).
[2] Еремеева, А. М. — Болезни растений, XIII, 1924: 123 — 124.
[3] Еремеева, А. М. — Болезни растений, XV, 1926: 145 — 155.

При суждении о восприимчивости или стойкости видов Thalictrum по отношению к пшеничной ржавчине на основании приведенных опытов надо, однако, принять во внимание, что опыты производились на растениях, выращенных из полученных из садов семян, а не с мест дикого произрастания. Возможны ошибки в определении, а также образования в садах гибридных форм. Определение видов рода Thalictrum представляет большие трудности, о чем можно судить по значительному числу синонимов, приводимых в монографии рода[1], напр., для Thalictrum flavum, Th. simplex и, особенно Th. minus. Виды Thalictrum Союза ССР далеко не могут считаться хорошо изученными, и к обработке их для „Флоры СССР" еще не приступлено. Поэтому приводимые ниже данные о распространении видов рода Thalictrum в Союзе ССР не только не могут считаться исчерпывающими, но, вероятно, будут значительно изменены после более подробного изучения рода.

Встречающиеся в СССР виды Thalictrum я располагаю в порядке, принятом в монографии Лекуайэ. У последнего наши виды распределены в двух группах: первая (Claviformes) характеризуется расширенными тычиночными нитями, у видов второй (Filiformes) нити тичинок не расширены.

К группе Claviformes относятся следующие виды.

Thalictrum aquilegifolium L. растет по светлым лесам и кустарникам. Распространен[2] на западе и северо-западе Европейской части Союза, редеет к востоку и юго-востоку. Граница проходит приблизительно от Карелии и Архангельска на Вологду, Кострому, Макарьев, Городище, Воронеж, Харьков, Белую Церковь, Тульчин; у старых авторов указывался для южной части Казанской губ. и для Сталинграда. Не доходя, таким образом, до Средней Волги, растение снова появляется кое-где в Сибири, становясь к востоку снова обычным. Найден в Сургутском у. Тобольской губ., на северо-востоке Семипалатинской обл., близ Красноярска и Канска, в восточном Забайкальи не редко, в Якутском у., на Камчатке, в Амурской и Приморской областях, на о Сахалине. Едва ли представляет опасность для посевов пшеницы.

Thalictrum sparsiflorum Turcz. растет в лесах и по опушкам по Енисею от Игарки до Енисейска, близ Жигалова на Лене, в Якутском у., у Аяна, Гижиги, на Камчатке, по Шилке и Аргуни, в Амурской обл., на Сахалине.

Thalictrum filamentosum Max. растет в мшистых лесах Приморской обл.

Thalictrum tuberiferum Max. растет на сухих тенистых склонах среди смешанных лесов в Приморской области.

Thalictrum baicalense Turcz. растет в смешанных долинных лесах от Приморской и Амурской обл. на запад до Иркутска.

Thalictrum petaloideum L. растет на сухих лугах в Алтае, Саянах в Иркутской губ., в Забайкальи и в долине Амура.

Thalictrum triternatum Rupr. растет на склонах в альпийской и субальпийской зонах западного, реже восточного Кавказа.

Thalictrum podolicum Lecoyer. Вид сомнительный, из Подолии.

К группе Filiformes относятся следующие виды.

Thalictrum foetidum L. растет на щебнистых или каменистых склонах и скалах от предгорий Урала на восток: Чусовая, Свердловск, Сергиевск, Стерлитамакский кантон, Уфимский кантон, в южном Урале, Ильменских горах, близ Омска, в Акмолинской обл., в Тарбагатае, Джунгарском Алатау, Тянь-шане, на Алтае, в Восточно-Сибирском крае, в Якутии, в Амурской и Приморской обл., также в альпийской и лесной зонах всего Кавказа.

---

[1] Lecoyer, J. C. — Monographie du genre Thalictrum, in Bulletin de la Soc. Roy. de Botanique de Belgique, XXIV, 1885: 78 — 324, табл. I — V.

[2] При указаниях распространения приводятся дореволюционные названия губерний, областей и уездов, так как указания в использованных литературных источниках затруднительно перевести на указания современного деления СССР.

Thalictrum alpinum L. растет в арктическом поясе от Мурманского округа до Чукотского полуострова и в альпийской зоне Кавказского хребта, в горах Средней Азии, на Алтае, в Саянах, в Якутии, на Аяне, на Камчатке.

Thalictrum isopyroides C. A. M. растет в трещинах скал и по каменистым склонам в Армении, Нахичеванской АССР, Шемахинском у., Туркмении, в Памироалае, Тянь-шане, Джунгарии, южной части Акмолинской области, близ Бухмарминска и оз. Зайсана.

Thalictrum squarrosum Steph. (Th. trigynum Fisch.) растет на каменистых склонах и в трещинах скал в юго-восточных Саянах, в Забайкальи, по верхнему течению Амура, в Буреинских горах.

Thalictrum minus L. Под этим названием объединяется полиморфный цикл форм, с различной экологией, распространенный почти всюду в пределах Союза за исключением пустынь и арктического пояса; к северу редеет и в Ленинградкой области отсутствует. Более крупные формы (var. elatum Lecoyer, Th. kemense Fr., Th. chinense Freyn и др.) свойственны негустым лесам, лугам, кустарникам, главным образом в лесной полосе, более низкие и мелколистные (var. nanum Lecoyer), растет в степях, на сухих лугах, открытых склонах, преимущественно в степной и лесостепной областях. Вид этот является, по крайней мере в некоторых формах, восприимчивым к пшеничной ржавчине.

Thalictrum simplex L. также полиморфный вид, растет на заливных и лесных лугах, по опушкам, к северу редеет, доходя до Ленинградской области, средней Карелии, запада Архангельской, Вологодской, севера Пермской, к югу — до юга Полтавской губ., Харькова, Воронежа, Ергеней, Оренбурга, в лесной зоне Кавказа и Закавказья, в Казакстане, в Западной Сибири доходя до $65^3/_4°$ с. ш.; на Алтае и далее на восток до Якутии, Амурской и Приморской обл. По имеющимся данным вид этот не заражается пшеничной ржавчиной

Thalictrum angustifolium Jacq. растет на сырых лугах и по кустарникам от Ленинградской обл., Карелии, Вологды, Костромы, Горького, Ядрина на Суре и на юг до Хвалынска, Петровска, Тамбова, Воронежа, Змиева, Днепропетровска, Николаева. Вид для посевов пшеницы едва ли опасный.

Thalictrum flavum L. растет по берегам, на влажных лугах, имеет широкое распространение в Европейской части Союза от Карелии и Земли Самоедов, в Пермской губ. с 64° с. шир., на юг до Астрахани, Херсонской губ.; в Крыму и на Кавказе редко; за Уралом в Тобольской губ. с 64° с. ш., в Томской с 60° с. ш. до предгорий Алтая, в Енисейской губ. с $67^1/_2°$ с. ш. до предгорий Саян, в Иркутской губ. указывается для Вилюйского округа, нижнего Амура, о. Сахалина; в Казакстане на юг до Тарбагатая. Является, повидимому, главным передатчиком пшеничной ржавчины.

Thalictrum sultanabadense Stapf (Th. Trautvetterianum Rege) отсутствует в монографии Лекуайэ. Найден в Нахичеванской АССР, в Закавказьи, на Копет-даге в Туркмении, в Таджикистане, в юго-западном Узбекистане близ Уратюбе и Джизака.

При сборе эцидиев на видах Thalictrum следует иметь в виду, что они могут принадлежать не к Puccinia triticina, а к расам, развивающимся на различных диких злаках; Мэнс насчитывают 17 рас сборного вида Puccinia rubigo-vera, дающие эцидии на видах Thalictrum, не считая двух видов, отличающихся трехклеточными телейтоспорами и отнесенных поэтому некоторыми авторами к особому роду Rostrupia Lagerh.

Виды Thalictrum и развивающиеся на них эцидии являются первичными источниками заражения пшеницы, но наиболее часто пшеница заражается вторично путем перезимовавших на озимой пшенице уредоспор или дающей весною уредокучки грибницы. Представляет интерес вопрос, возможно ли заражение пшеницы уредоспорами с других злаков. К решению этого вопроса

авторы большей частью подходили, изучая возможность перехода пшеничной ржавчины на другие злаки[1]. Эрикссону и Геннингсу (1896) не удалось заразить уредоспорами с пшеницы Agropyrum repens однолетние виды Bromus, Holcus lanatus, но на ржи он получил слабое заражение. Карлетон (1899, 1904) уредоспорами с пшеницы не мог заразить ячмень, овес, рожь, три вида Agropyrum, Dactylis, три вида Elymus и Panicum autumnale. Фриман и Джонсон (1911) не могли заразить овса, но получили в 10 опытах из 42 заражение ржи и в 8 из 53 заражение ячменя, причем полученные на ржи и ячмене уредоспоры снова заражали пшеницу. Гасснер (1915) в Уругвае наблюдал на опытном поле на ржи единичные кучки уредоспор, которые, по его предположению, так как рожь в Уругвае не разводится, могли принадлежать только Puccinia triticina; посевы с ржи на рожь и пшеницу легко заражали пшеницу, на ржи же заражение в нескольких опытах не получилось, лишь на трех точках получились пятна. Уредоспоры с пшеницы не заражали овса, ячменя, два вида Deschampsia, два вида Agrostis, Alopecurus pratensis, овсюг, Trisetum flavescens, четыре вида Bromus, Cynosurus, Dactylis, шесть видов Festuca, два вида Holcus, три вида Lolium, Phalaris arundinacea, тимофеевку, четыре вида Poa. Об опытах Еремеевой, в которых заразилась рожь, упомянуто выше. Гассебраук (1932) сеял пшеничную ржавчину на 185 видов и разновидностей злаков, причем большинство их оказалось незараженными, на некоторых получились хлорозные или некротические пятна. Кроме различных видов пшеницы заразились с развитием уредокучек рожь, Secale fragile и S. montanum, четыре вида Agropyrum (но не A. repens), Aegilops speltoides, A. ovata, ячмень и его подвиды, Hordeum bulbosum, H. maritimum, три вида Elymus, Avena nuda, Gaudinia fragilis, Lamarckia, Melica ciliata, Poa caesia, Atropis distans, Bromus japonicus, B. sterilis. На этих злаках кучки были мелкие и часто значительный процент опытных экземпляров не заражался.

Мэнс (1933) на основании своих опытов указывает, что наиболее благоприятными хозяевами для Puccinia triticina является Triticum vulgare, T. spelta и Aegilops crassa, хотя вероятно среди каждого из этих видов встречаются расы устойчивые к некоторым из физиологических форм пшеничной ржавчины. Triticum turgidum, T. polonicum, T. durum, T. dicoccum, T. dicoccoides, T. aegilopoides, Aegilops squarrosa, A. cylindrica[2] и A. ovata вероятно в большей части более или менее устойчивы, но восприимчивые расы встречаются у этих видов. Triticum monococcum до сих пор был явно устойчивым. Затем Мэнс приводит большой список видов, на которых заражение не происходило или замечались только следы ржавчины, из родов Agropyrum, Agrostis, Alopecurus, Anthoxanthum, Arrhenatherum, Bromus, Elymus, Festuca, Hordeum (включая культивируемые ячмени), Hystrix, Lolium, Secale cereale, S. montanum и Sitanion.

В той же работе Мэнс указывает литературу по физиологическим формам пшеничной ржавчины, известным уже в числе 53, и на 6 таблицах указывает их отношение к 8 стандартным сортам пшеницы, но рассмотрение этого вопроса не входит в нашу задачу.

---

[1] Литературу по этому вопросу см. у Mains, l. c. 1933 и у Hassebrauk, K., Arbeit. auf d. Biolog. Reichsanst. für Land- und Forstw. Berlin-Dahlem, XX, 1932: 165—182.

[2] В 1932 г. мне удалось посредством посева уредоспор Puccinia triticina получить уредокучки на Aegilops crassa и A. cylindrica. В 1926 г. в Симферополе я наблюдал на Aegilops cilindrica обильное развитие ржавчинных грибов, определенных мною как Puccinia triticina и P. glumarum. Род Aegilops близко родственен роду Triticum.

IV

Листовая ржавчина ржи — Puccinia dispersa Erikss. и распространение ее эцидиальных хозяев

Де Бари[1] установил, что листовая ржавчина ржи заражает Anchusa officinalis L. и Lycopsis arvensis L. (Anchusa arvensis M. B.), и полученными эцидиоспорами заразил обратно рожь. Позже такие же результаты получили Нильсен[2] в Дании, Плоурейт[3] в Англии, Эрикссон[4] и [5] в Швеции, Клебан[6] в Германии, Артюр[7] и Мэнс и Джексон[8] в Соединенных Штатах.

Эрикссон и Геннинг[4] считали листовую ржавчину ржи формой сборного вида Puccinia dispersa Erikss. et Henn., обнимавшего несколько форм листовых ржавчин, между прочим и пшеничную. Позже Эрикссон выделил ее в особый вид, Puccinia dispersa Erikss., причем основанием для этого было прорастание телейтоспор ржаной ржавчины сразу после созревания и развитие эцидиев на Anchusa той же осенью, а также способность заражать только рожь, тогда как листовые ржавчины пшеницы и других злаков прорастали только после зимнего покоя и не заражали Anchusa. Однако, указанные различия оказались не так резки, как это думал Эрикссон.

Рассмотрим сперва отношение ржавчины ржи к другим злакам. Эрикссон[5] в сводных таблицах приводит следующие результаты опытов: уредоспоры с ржи легко заражали рожь и не заражали пшеницы видов Bromus, Holcus lanatus и Trisetum flavescens, с другой стороны, уредоспоры с Briza maxima, Trisetum flavescens (Puccinia Triseti Erikss.), Bromus secalinus и B. macrostachys (B. bromina Erikss.), Holcus lanatus (P. holcina Erikss.) совсем не заражали ржи, уредоспоры с пшеницы (P. triticina Erikss.) среди многих отрицательных опытов иногда давали на ржи немного пустул, также и уредоспоры с Agropyrum repens (P. agropyrina Erikss.) и Bromus mollis. Карлетон[9] уредоспорами с ржи мог заразить рожь и Secale montanum, тогда как пшеница, ячмень, овес, кукуруза, виды Elymus, Poa, Dactylis, Koeleria, Sporobolus, Anthoxanthum, Phleum, Melica, Festuca, Agropyrum, Lolium и Hordeum murinum не заражались. Фриман и Джонсон[10] уредоспорами с ржи совсем

---

[1] De Bary, A. — Monatsber. K. Preuss. Akad. Wissensch. Berlin, 1866, p. 208.

[2] Nielsen, P. — Botan. Tidsskr. 3 R. II, 1877, p. 37.

[3] Plowright, Ch. B. — A Monograph. of the Brit. Ured. and Ustil., London 1889, p. 168.

[4] Eriksson, J. und Henning, E. — Zeitschr. f. Phlanzenkr. IV 1894, p. 257—259; Die Getreideroste, Stockholm 1896.

[5] Eriksson, J. — Ann. Sc. Nat. Bot. VIII, sér. IX, 1899, p. 241—288. В опытах Эрикссона только на Anchusa officinalis и Lycopsis arvensis развились эцидии, на Nonnea rosea получились в одном опыте спермогонии; Myosotis alpestris, Symphytum asperrimum, Pulmonaria officinalis не заразились.

[6] Klebahn, H. — Zeitchr. f. Planzenkr. VIII, 1898, p. 36; l. c., X, 1900, p. 85; Die wirtswechselnden Rostpilze, Berlin, 1904, p. 237—239.

[7] Arthur. Ch. J. — Mycologia, I, 1909, p. 237; l. c., VIII, 1916, p. 133.

[8] Mains, E. B. and Jackson, H. S. — Journ. Agric. Research. XXVIII, 1924, p. 1122. Авторам удавалось заразить, но не всегда, Anchusa officinalis; на Nonnea rosea, как раньше в опытах Эрикссона, получились спермогонии; не заразились Nonnea lutea, Cerinthe minor, C. major, C. alpina, Lappula echinata, Myosotis palustris, M. arvensis, M. alpestris, M. virginica, Symphytum asperum (S. asperrimum) и Pulmonaria officinalis. Кроме того, случайно развившиеся эцидии на Anchusa capensis произвели заражение ржи.

[9] Carleton, M. A. — Cereal rusts of the United States. U. S. Departm. of Agric., Divis. of Veget. Physiol. and Pathology, Bull. № 16, 1899; Investigations of rusts. U. S. Departm. of Agric., Bureau of Plant. Industry, Bull. 63, 1904, p. 17.

[10] Freeman, E. M. and Johnson, E. C. — The rusts of grain in the United States. U. S Departm. of Agric., Bureau of Plant. Industry, Bull. № 216, 1911.

не могли заразить овса; у пшеницы и ячменя многие листья были с пятнами. Листовая ржавчина пшеницы дала на 10 листьях ржи из 42 уредоспоры, причем этими уредоспорами удалось обратно заразить пшеницу. Листовая ржавчина ячменя на рожь не переходила. Корончатая ржавчина овса на некоторых листьях ржи дала сильное развитие пятен. Хассебраук [1] при посеве уредоспор Puccinia dispersa с ржи на многие виды злаков получил уредокучки на Secale cereale, S. fragile, S. montanum, Hordeum maritimum, Elymus angustus, E. arenarius, Bromus sterilis. При посеве на многие сотни растений ячменя, овса и пшеницы заражения не получилось.

Мэнс и Джексон [8] показали, что утверждение Эрикссона и других авторов, что телейтоспоры листовой ржавчины ржи прорастают только осенью, не вполне точно. 15 проб телейтоспор из различных штатов Америки зимовали в мешочках, подвешенных на восточной стороне здания около двух футов над поверхностью земли и на короткое время вносились в комнату для пробы на прорастание с 19 августа до 7 апреля. 19 августа прорасли 2 пробы, до 25 ноября прорасло еще десять. Все эти пробы и еще две прорастали еще в декабре. Затем число прораставших проб стало падать: в январе из 14 проб прорасло 11, в феврале 6. В марте начала прорастать 15-я проба. В январе прорасло 5 проб, из которых одна прорастала еще в августе.

Триба Anchuseae сем. Borraginaceae характеризуется орешками, прикрепленными к плоскому или слегка выпуклому цветоложу выдолбленным основанием, большею частью с возвышенным краем вокруг углубления. Сюда относятся роды: Symphytum, Borrago, Trachystemon, Anchusa, Lycopsis, Trigonocaryum, Nonnea, Alkanna, Pulmonaria. Виды Anchusa — многолетние, реже однолетние или двулетние растения с голубыми или фиолетовыми, реже желтыми или белыми цветками средней величины на коротких ножках в длинных завитках, собранные метельчато и снабженных прицветниками; венчик ворончато-колесовидный, с тупыми широкими лопастями и с пятью тупыми чешуйками, прикрывающими зев. У рода Anchusa (воловика) трубка венчика прямая, у рода Lycopsis (кривоцвета), некоторыми авторами соединяемого с р. Anchusa и заключающего однолетние виды, трубка в средине согнутая и отгиб венчика слегка неправилен.

Anchusa myosotidiflora Lehm. из секции Myosotoides — растение с крупными, длинно-черешковыми, глубокосердцевидными прикорневыми листьями и соцветиями и цветками, напоминающими незабудку, встречающуюся в тенистых лесах и на затененных скалах на Кавказе, главным образом в Западном Закавказьи, а также в Осетии, Кахетии, восточном Дагестане, а затем в Западно-Сибирском крае (var. grandiflora DC.) около Томска, в Алтае, Саянах и в Урянхае. Эцидии на этом растении найдены в Кахетии, близ Томска, в Алтае по р. Пыже и р. Ирбе, в Саянах близ Означенного, но едва ли они имеют отношение к ржаной листовой ржавчине. Остальные виды р. Anchusa имеют продолговатые ланцетные или линейные листья.

Секция Euanchusa характеризуется чашечкой, рассеченной лишь до половины или лишь немного больше, и косыми орешками. Относящиеся сюда виды долго смешивались, почему указать более точное распространение каждого из них затруднительно.

Anchusa officinalis L. — воловик аптечный, эцидии на котором принадлежат к ржаной листовой ржавчине и найдены в Союзе на Украине (Смела, Херсон, Изюм), растение жестко-волосистое, с острыми зубцами чашечки и пурпуровыми, затем темно-лиловыми венчиками. Оно встречается почти по всей Европе, в Союзе в западной и в юго-западной части, на север до

---

[11] Hassebrauk, K. — Gräserinfektionen mit Getreiderosten. Arbeiten aus der Biolog. Reichsanstalt für Land- und Fostwirtschaft Berlin-Dahlem, XX Band, 1932, p. 165.

Ленинградской области, на восток редеет и встречено до Венева, Саратова, Ростова, Ергеней, Краснодара и Ставрополя, отсутствуя в Крыму и Закавказьи.

В Крыму воловик аптечный заменяет другой вид — Anchusa leptophylla R. et Sch., воловик узколистный, мягко-волосистое растение с тупыми зубцами чашечки и синим венчиком; вид этот найден также в Абхазии; эцидии на нем найдены близ Симферополя.

Anchusa Gmelini Ledeb. — воловик Гмелина, редко и жестко-пушистое растение с узкими листьями, тупыми зубцами, разделенный более чем до половины чашечки и синим венчиком; этот вид характерен для песков Украины, где нередко растет вместе с дикой ломкой рожью, Secale fragile M. B. Эцидии найдены в Алешках, Голой Пристани (в устье Днепра), близ Мерефы и Харькова. Разновидность var. armeniaca Kusnez. найдена в Армении.

Anchusa ochroleuca M. B. — воловик желтоватый, жестко-щетинистое растение с желтоватым или слегка синеватым венчиком и продолговатыми, на конце округленными и довольно широко перепончато-окаймленными зубцами чашечки; встречается на степях и песках на юге и востоке Европейской части Союза, в степях Предкавказья и, вероятно, прикаспийских и закавказских; в Крыму не встречается. Эцидии найдены в Голубинском лесничестве б. Донского округа.

Секция Buglossum отличается чашечкой, рассеченной почти до основания.

Anchusa stylosa M. B. — воловик столбиковый, редко-щетинистый однолетник, встречается на холмах и среди посевов в Крыму, также в бывш. Херсонской губ. и Бессарабии; зубцы чашечки линейные, тупые, венчик голубой, с длинной, значительно превышающей чашечку, трубкой, длинным, остающимся после опадения венчика столбиком и яйцевидными косыми орешками.

Anchusa thessala Boiss et Sprun. — воловик фессалийский, также однолетнее, шершавое растение с бледно-голубым венчиком, трубка которого превышает чашечку в полтора раза, столбиком, равным чашечке или лишь немного ее превышающим и косыми, яйцевидными орешками. Найден в Крыму близ Феодосии и Еникале, а также близ Тамани и Анапы.

Anchusa italica Retz. — воловик итальянский, жестко-шершавое двулетнее растение с лазуревым венчиком, трубка которого равна чашечке с белыми пушистыми чешуйками в зеве; доли чашечки острые, орешки продолговатые, прямые. Вид этот растет на залежах, у дорог, на сухих склонах в Крыму, в Северо-Кавказском крае, Грузии, Азербайджане, Армении, изредка встречается в южной Украине (бл. Мариуполя), в Туркмении (Ашхабад), в Узбекистане (между Алма-Ата и Ташкентом).

Anchusa Barrelieri DC. — воловик Баррельера — многолетнее пушисто-шершавое растение, чашечка с тупыми долями, венчик с короткой трубкой, голубой. Встречается на каменистых местах в Бессарабии и Винницкой обл., северной части Одесской обл. и южной части Киевской обл. Украины.

Род Lycopsis L. — кривоцвет, отличается от рода Anchusa согнутой в середине или ниже середины трубкой и немного неправильным отгибом венчика. У нас один вид — Lycopsis arvensis L., распадающийся на два подвида — северо-западный (subsp. occidentalis Kusnez. = Lycopsis arvensis L.) и юго-восточный (subsp. orientalis O. K. = Lycopsis orientalis L.). Западный подвид является сорняком огородов, полей и сорных мест. Он отличается от юго-восточного подвида более жесткими и более широкими волнисто-зубчатыми листьями и более широкими долями чашечки; эта раса распространена широко в Европе, доходит на севере до Карелии, Вологды, Костромы, Казани, Перми, на юге до Одессы, Днепропетровска, а также встречается

еще изредка в б. Ульяновской, Самарской, Саратовской губ., в горном Крыму и на Кавказе. Восточный подвид растет в степях, в полях Украины и Азовско-Черноземной области, часто встречается в нескольких разновидностях в Крыму и на Кавказе, а также в Среднеазиатских республиках до Джунгарского Алатау в Казакстане. Эцидии на Lycopsis L. найдены в Ленинградской обл. (Петергоф), Западной обл., Костроме, Казани, Нежине, в Коктебеле в Крыму и близ Ганджи в Азербайджане.

Интересно отметить, что в Алжире найден ржавчинный гриб Puccinia Aegilopis B. Maire, развивающий эцидии на Anchusa italica и Solenanthus lanatus, уредо- и телейтоспоры из Aegilops cylindrica; в предгорьях Алайского хребта в Киргизии я нашел этот, повидимому, гриб на Aegilops рядом с Lycopsis. В виду близости рода Aegilops к роду Triticum, что подтверждается также успешным, проведенным мною, заражением листьев Aegilops cylindrica уредоспорами Puccinia triticina с пшеницы, возможно предположить, что в Средней Азии на пшенице встречается кроме Puccinia triticina с эцидиями на Thalictrum также и другой вид ржавчины с эцидиями на Lycopsis. Опыты заражения телейтоспорами пшеничной ржавчины, собранными в нескольких местах Средней Азии, могут решить этот вопрос.

V

Карликовая ржавчина ячменя и птицемлечник

Карликовая ржавчина ячменя обычно называется именем Puccinia simplex (Körnicke) Erikss. et Henn, но правильное ее название Puccinia anomala Rostr., так как Эрикссон и Геннинг применили для своей комбинации название Puccinia straminis var. simplex Körnicke, а по постановлению ботанического конгресса названия разновидностей не имеют приоритета перед биномным видовым названием, каким является Puccinia anomala Rostrup.

Промежуточный хозяин карликовой ржавчины не был известен до 1914 г.[1], когда я опубликовал результаты своих опытов, произведенных в 1913 г. Материал для опытов был собран в Коктебеле в Крыму. Поражение ячменя здесь было очень сильное, а вокруг на пашнях в виде сорняка рос в изобилии Ornithogalum pyrenaicum L. (O. narbonense auct. fl. ross). Это наблюдение было одной из причин, почему я среди других лилейных ввел в опыт заражения Ornithogalum umbellatum L. и O. pyrenaicum L.; на обоих растениях развились эцидии, а полученными эцидиоспорами удалось заражение ячменя. Позже, в 1926 г., я в апреле наложил в Симферополе на Ornithogalum fimbriatum W. (новый хозяин) и O. pyrenaicum солому с Puccinia anomala и получил на обоих растениях эцидии. Удачные опыты заражения Ornithogalum umbellatum были сделаны также в Австрии[2], Германии[3], Франции,[4] Швейцарии[5]. Особенно интересна работа Мэнса и Джексона[6].

Виды Ornithogalum в Соединенных Штатах в диком состоянии отсутствуют, но встречаются в садах, откуда, особенно в южных штатах, Ornithogalum umbellatum одичало и стало сорняком на полях. Для своих опытов

---

[1] Tranzschel, W. — Culturversuche mit Uredineen in den Jahren 1911—1913. Mycolog. Centralbl. IV. 1914, p. 70.
[2] Beck, Olga. — Annal. Mycol. XXII. 1924, p. 291.
[3] Klebahn, H. — Zeitsch. für Pflanzenkrankheit. XXIV. 1924, p. 289.
[4] Ducomet, V. — Rév. Path. Véget et Entom. Agr. XIII, 1926, p. 86.
[5] Mayor, E. — Bull. Soc. neuchâtel. Sc. nat. LIV, 1929, p. 53.
[6] Mains, E. B. and Jackson H. S. — Journ. of Agric. Research. XXVIII, 1924, p. 1124.

Мэнс и Джексон взяли ячменную солому с Puccinia anomala из четырех штатов: Дистрикта Колумбия (г. Вашингтон) и Виргинии с востока, Индианы из центра и Вашингтона с зеверо-запада Соединенных Штатов; в опытах с этими материалами получилось заражение Ornithogalum umbellatum. Посевы на Nothoscordium bivalve (L.) Britton, свойственное Америке растение, близко родственное Ornithogalum, дали отрицательный результат, хотя Nothoscordium является хозяином близкой к Puccinia anomala ржавчины на американском диком ячмене Hordeum pusillum Nutt. — Uroymces Hordei Tracy.

О специализации карликовой ржавчины следует прежде всего указать на работу Мэнса[1]. Последний выявил как подходящих хозяев для карликовой ржавчины несколько близко родственных видов ячменя: Hordeum vulgare, H. deficiens, H. distichum, H. intermedium, H. spontaneum. На сеянцах следующих растений поражения совсем не получалось или получались только пятна: на 6 видах Agropyrum, 2 видах Alopecurus, 12 видах Bromus, 5 видах Elymus, 2 видах Festuca, Hordeum boreale, H. caespitosum, H. gussoneanum, H. jubatum, H. maritimum, H. murinum, H. nodosum, H. pusillum, H. secalinum, H. silvaticum, Hystrix hystrix, 3 видах Panicularia (Glyceria), 2 видах Poa, 1 виде Puccinellia (Atropis), Secale cereale, Sitanion hystrix и Triticum vulgare. Мэнс установил в указанной работе существование двух физиологических форм (биотипов) для Соединенных Штатов и третью для Австралии.

Хей[2] пытался заразить уредоспорами Puccinia anomala Hordeum murinum, H. jubatum, H. bulbosum, Elymus canadensis и ряд видов Aegilops, но не получил ни разу уредокучек. В 17 образцах автору удалось выделить 8 физиологических форм. Работа содержит также много данных по физиологии корончатой ржавчины, как-то: об условиях заражения, об образовании телейтокучек отдельных физиологических рас, о воздействии различных температур на характер заражаемости фазиологическими расами.

Хассебраук[3] провел опыты заражения уредоспорами физиологической расы Puccinia anomala очень большого числа видов многих родов злаков и получил уредокучки на Hordeum distichum var. nutans, var. erectum, var. zeocrithon, H. hexastichum var. gracilius, H. tetrastichum var. coeleste, var. trifurcatum, H. spontaneum, H. maritimum (иногда только хлоротические пятна); H. bulbosum L. был чаще иммунен, реже на нем развивались уредокучки; на Hordeum jubatum, H. secalinum, H. murinum получались хлоротические, а на последнем некротические пятна. Из других злаков на Avena nigra и A. strigosa наблюдалось только по одной спорокучке, споры которой, однако, при обратном посеве заражали ячмень. Черные некротические пятна появлялись после инфекции на Melica ciliata, M. nutans, Avena barbata, Brachypodium pinnatum, B. silvaticum Hordeum murinum. Овес, рожь и пшеница оказались и в опытах с большим числом растений устойчивыми.

Виды рода Ornithogalum L. (птицемлечник, брандушки белые) — луковичные растения из сем. лилейных с прикорневыми листьями и цветками в безлистных кистях или щитках; цветки с шестью листочками околоцветника, при цветении звездчато открытыми, большей частью белыми, реже желтоватыми. Из свыше 70 видов, распространенных в Европе, Западной Азии и Африке, в пределах Союза встречается 21 вид в 3 секциях[4].

---

[1] Mains, E. B. — Host Specialization of Barley Leaf Rust Puccinia anomala. Phytopathology XX. 1930, p. 873—882.

[2] Hey, A. — Beiträge zur Spezialiesierung des Gerstenzwergrostes, Puccinia simplex Erikss. et Henn. Arb. aus d. Biol. Reichsanst. für. Land und Forstwirtsch. XIX. 1931, p. 277—261.

[3] Hassebrauk, K. — Arb. aus der. Biol. Reichsanst. für Land. und Forstwirtsch. XX. 1932, p. 165.

[4] Для настоящей статьи я имел возможность пользоваться еще не вполне законченной обработкой рода Ornithogalum И. М. Крашенинникова, предназначенной для „Флоры

Из секции Myogalum, с лепестковидными нитями внутренних тычинок, в Союзе известны два вида. Ornithogalum nutans L., птицемлечник поникший, встречается в области среднего Днепра на лугах и в кустарниках, может быть отчасти одичавшие экземпляры. O. Boucheanum Aschers., птицемлечник Буше, рассматриваемый нередко как разновидность предыдущего вида, встречается в Бессарабии, причерноморской Украине и в Крыму, приводится также для Донца близ Старобельска и для Предкавказья.

Секция Beryllis, характеризуемой б. или м. многоцветковой кистью, представлена в Союзе 6-ю видами. Большинство видов имеет белые цветки, только у Ornithogalum flavescens Schultes f. (O. pyrenaicum авторов русской флоры, не L.), птицемлечника желтеющего, цветы желтоватые; этот вид растет среди луговой и степной растительности в светлых лесах только в Крыму. Из видов с белыми цветками два имеют на листочках околоцветника снаружи широкую зеленую полоску. O. pyrenaicum L. (O. narbonense авт. русск. флоры), птицемлечник пиренейский, с многоцветковой кистью, растет на степных лугах и в посевах в Крыму и в Пред- и Закавказьи; в Феодосийском районе я наблюдал этот вид засоряющим в очень сильной степени посевы хлебов, причем листья ячменя были очень сильно поражены ржавчиной; луковицы сидят глубоко в земле, и уничтожение этого опасного сорняка, вероятно, затруднительно. Второй вид, O. Grossheimii H. Krasch., птицемлечник Гроссгейма, с соцветием из 10—20 цветков, растет на субальпийских и альпийских лугах в Армении и в Нахичеванской АССР. Из трех видов, лишенных широкой зеленой полоски на листочках околоцветника, два довольно крупных вида, с длинными цветоножками, при плодах дуговидно вверх изогнутыми, растут в горных лесах, по кустарникам и в виноградниках Предкавказья: O. arcuatum Stev., птицемлечник дуговидный, с листьями до 1 см ширины, и O. magnum H. Krasch et Schischk (O. arcuatum Boiss., non Stev.), птицемлечник крупный, с листьями 2—4 см ширины. Третий вид, O. Fischerianum H. Krasch. (O. brachystachys Fisch., non C. Koch), птицемлечник Фишера, менее крупное растение с прямыми цветоножками и относительно короткой кистью, растет в степях, иногда солонцеватых, и на лугах в Причерноморской Украине (от восточной части Одесского уезда), в области Нижнего Дона (на север до Воронежа), на Нижней Волге до Саратова; за Волгой граница проходит южнее Бугуруслана на Оренбург и доходит до Петропавловска на р. Ишиме, встречаясь в северной и западной части Казакстана (в бывш. Тургайской и Акмолинской обл.).

Из секции Heliocharmos, с соцветием в виде щитка или укороченной кисти в Союзе встречается 13 видов. Птицемлечник бахромчатый — O. fimbriatum W. отличается опушенными книзу листьями от остальных видов, имеющих голые листья; он растет в степях и в светлых лесах в Бессарабии и в Крыму. Три следующих вида имеют коробочки с резко выраженными крылатыми ребрами: птицемлечник Воронова — O. Woronowii H. Krasch. растет в лесах и полях в западных районах Пред- и Закавказья и в горном Крыму; птицемлечник Синтениса — O. Sintenisii Freyn растет в кустарниках и на лугах в Талыше в Азербайджане; птицемлечник Баланзы — O. Balansae Boiss. встречается на горных и альпийских лугах всего Кавказа. Следующие виды не имеют ясно выраженных крыльев на ребрах коробочек. Из них у трех видов листья широкие, от 10 до 20 мм: O. graciliflorum C. Koch., птицемлечник малоцветковый, встречается на лугах и в кустарниках южного Закавказья; O. hyrcanum Grossh., птицемлечник гирканский — в горных лесах Талыша; O. arianum Lipsky — птицемлечник арийских — на лугах в Копет-даге в Туркмении. Остальные шесть видов имеют узколинейные

СССР", издаваемой Ботаническим Институтом Академии Наук СССР; считаю своим приятным долгом высказать свою благодарность автору.

листья, обычно уже 10 мм и нередко в 2—3 раза превышающие соцветие: O. refractum Kit. — птицемлечных преломленный, растущий в кустарниках и на степных склонах в Бессарабии, Крыму и в Восточном Закавказьи, и O. exscapum Ten. — птицемлечник безстебельный, встречающийся на степных склонах в восточном Закавказьи, отличается согнутыми при плодах цветоножками, у первого отогнутыми у основания вниз, а выше круто преломленными кверху, у второго дуговидно изогнутыми кверху. O. umbellatum L. — птицемлечник зонтичный имеет длинные цветоножки, при плодах горизонтально отстающие, и попарно сближенные ребра коробочек; растет в лесах и на лесных лугах в Бессарабии, в южной части Винницкой области и в Молдавской АССР; наиболее распространенный в Западной Европе вид; в Соединенных Штатах Америки, главным образом в южных штатах, он одичал и сделался сорняком на возделываемой почве. O. tenuifolium Guss. — птицемлечник тонколистный, отличается от предыдущего меньшей величиной всех частей и обращенными при плодах вверх цветоножками; растет он на степных склонах и в степях на юге в Европейской части Союза, на север до Житомира, Киева, Севска, Балашова, на восток до Сталинграда, Ергеней и Ставрополя, на Кавказе растет в Предкавказьи, Дагестане и южном, западном и восточном Закавказьи.

Из сказанного видно, что большинство видов встречается на Кавказе, в Крыму и южной Украине; наиболее далеко идет на север O. tenuifolium, на восток — O. Fischerianum, если не считать растущего в Туркмении O. arianum.

VI

Кукурузная ржавчина и ее промежуточный хозяин

Смена хозяев кукурузной ржавчины Puccinia Maylis Bereng. (P. Sorghi Schw.) была открыта Артюром (1) в 1904 г. Посевом эцидиоспор с вида кислицы Oxalis cymosa Small он получил уредоспоры на кукурузе. В следующем году он при посеве телейтоспор с кукурузы на виды Oxalis получил эцидии из O. cymosa, тогда как O. Ortgiezi, O. sp., O. Bowiei, O. corniculata не заразились. Первый и последний из названных видов Oxalis являются сорняками в Северной Америке, остальные оранжерейными растениями.

В Европе опыты с кукурузной ржавчиной были проведены в Австрии и мною с материалом, полученным из Сухума. Хекке (2) получил эцидии на сорняке Oxalis stricta, из садовых видов O. tropaceloides заразился слабее и эцидии появились позже, на O. rosea развились только спермогонии, а на O. valdiviana появились только пятна. В 1905 г. я (3) получил при посеве телейтоспор, полученных из Сухума, эцидии на O. corniculata, полученные эцидиоспоры заразили снова кукурузу, на которой развились уредо- и телейтоспоры. Последние после перезимовки под открытым небом в 1906 г. (4) были высеяны на O. stricta и дали эцидии, заразившие снова кукурузу.

Эцидии на видах Oxalis были найдены в природе редко. Описаны они были в 1876 г. из Капской колонии в Южной Африке на Oxalis Bowiei Lindl. под названием Aecidium Oxalidis Thüm. В Соединенных Штатах они редко были находимы на O. corniculata L., O. violacea L., O. stricta L., O. cymosa Small. В Европе они, сколько мне известно, были найдены только в Южном Тироле близ Боцена на O. corniculata и описаны под названием Aecidium peyritschianum Magnus. Редкость нахождения их в природе объясняется, может быть, тем, что промежуточные хозяева низкие сорняки с небольшими тройчатыми листьями, на которых не развиваются особенно заметные пятна.

Из рода Oxalis широкое распространение имеет обыкновенная кислица Oxalis acetosella L., но это лесное растение едва ли может являться промежуточным хозяином для кукурузной ржавчины. Два других же, встречающихся в Союзе в качестве сорняков вида O. stricta и O. corniculata, как видно из вышесказанного, могут быть передатчиками ржавчины.

Oxalis stricta L. — многолетник, развивающий отпрыски и прямые стебли, с тройчатыми, похожими на клеверные, листьями без прилистников и двумя-пятьюцветковыми цветоносами. Лепестки, как и у следующего вида, желтые. Встречается изредка в юго-западной Украине (б. Волынская, Подольская, Киевская и Днепропетровская губ.), около Орла, близ Иванова и в нескольких местах в Московской области (Москва, Бронницы, Серпухов), во Владивостоке, всюду заносный сорняк. Oxalis corniculata L. однолетник без отпрысков, с несколькими распростертыми стеблями; листья с прилистниками. Встречаются в Крыму и в Закавказьи, указывается для Дарваза (Таджикистана).

ЛИТЕРАТУРА

1. Arthur C. J. — Botanical Gazette. XXVIII, 1904, p. 64—67; Journ. of Mycol., XI, 1905, p. 65; Journ. of Mycol. XII, 1906, p. 17—18.
2. Heck L. — Annal. Mycol., IV, 1906, p. 418—420.
3. Tranzschel W. — Труды Ботан. Музея Акад. Наук, III, 1907, стр. 48—50.
4. Tranzschel W. — Труды Ботан. Музея Акад. Наук, VII, 1910, стр. 15—16; Annales Mycol., V, 1907, стр. 32.

VII

Предположение об эцидиальном хозяине Puccinia glumarum (Schmidt) Erikss. et Henn., желтой или полосатой ржавчины хлебов [1]

На наших главнейших зерновых культурных растениях — пшенице, ржи, ячмене и кукурузе паразитируют ржавчинные грибы: Puccinia graminis Pers. (на пшенице, ржи, ячмене), P. glumarum (Schmidt) Erikss. et Henn (тоже), P. dispersa Erikss (на ржи), P. triticina Erikss. (на пшенице), P. anomala Rostr. (P. simplex (Kör.). Erikss. et Henn.) (на ячмене) и P. Maydis Bereng. (P. Sorghi Schw.) (на кукурузе). Все эти виды разнодомны. Для пяти из них эпидиальные хозяева уже известны. Для P. graminis и P. dispersa смена хозяев была установлена Де Бари в 1865 и 1866 гг. Только в 1904 г. Артюр открыл смену хозяев P. Maydis (Oxalis), в 1914 г. я выяснил смену хозяев P. anomala (Ornithogalum) и в 1911 г. Джексоном-Мэнсом была открыта смена хозяев P. triticina (Thalictrum). Число ржавчинных грибов, история развития которых известна, очень велико, но все еще неизвестен эцидиальный хозяин одного из важнейших паразитов хлебов — P. glumarum.

Безуспешные опыты заражения с P. glumarum были сделаны Эриксоном. Занимаясь много лет исследованиями по разнодомности ржавчинных грибов, я стремился разрешить также вопрос об эцидиальном хозяине желтой ржавчины. На основании биологических особенностей этого гриба, а также сделанных мною некоторых наблюдений, я думаю, что мне удалось подойти к решению этого вопроса. Окончательно решить его путем опытов заражения мне до сих пор не удалось, главным образом из-за неимения в моем распо-

[1] Работа была написана в 1932 г. Произведенные осенью 1933 г. посевы прорастающих телейтоспор на Valerianella Morisonii не дали, однако, весной 1934 г. эцидиев, но я надеюсь, применяя несколько измененный способ заражения, добиться результата на Valerianella.

ряжении подходящей оранжереи, а также своевременного получения телейтоспор желтой ржавчины.

Пшеница, являющаяся главным хозяином названного гриба, происходит из восточного Средиземноморья. Там, вероятно, и родина ее паразитов, и среди растений этой области следует искать и эцидиального хозяина P. glumarum.

Так как телейтоспоры P. glumarum способны прорастать уже осенью того же года, когда они развились, то надо думать, что и заражение эцидиального хозяина должно происходить в это время, причем эцидии должны развиваться или поздно осенью на местной грибнице или же на зимующей диффузной грибнице весною следующего года. Эти соображения привели меня к предположению, что эцидиальная стадия P. glumarum есть Aecidium Valerianellae Biv. Bern.

Aecidium Valerianellae Biv. Bern., распространенный в Средиземноморской области, имеет диффузную грибницу, развивающую эцидии весной. Все пораженное растение пронизано грибом и все стеблевые листья его несут рассеянные по листу псевдоперидии. Пораженное растение сходно с молочаем, деформированным эцидиями Uromyces Pisi. О двух эцидиях, встречающихся на видах Varelianella, я писал в работе „Список грибов, собранных в Крыму в 1901 г." („Тр. Ботан. Музея Академии Наук", вып. 1, 1902, стр. 67—70). Позже мною были получены еще белоспоровые эцидии на Valerianella olitoria при посеве на нее телейтоспор Puccinia Isiacae Winter (с Phragmites). Эта работа моя, написанная по-русски, осталась, повидимому, неизвестной заграницей. Я описал там два совершенно различных эцидия на Valerianella, между тем и в новейших заграничных трудах (напр. у Sydow, Monographia Uredinearum, IV, 1923/1924, стр. 72) указывается только Aecidium Valerianellae Biv. Bern. и упоминаются полученные мною белоспоровые эцидии Puccinia Isiacae. Второй описанный мною вид эцидия на Valerianella резко отличается от только что упомянутых форм. От Aecidium Valerianellae Biv. Bern., имеющего диффузную грибницу, он отличается тем, что эцидии развиваются небольшими группами на недеформированном растении, а от эцидиев Puccinia Isiacae — желтым содержимым эцидиоспор.

Желтоспоровые эцидии на недиффузной грибнице я назвал в указанной выше работе Aecidium Fediae-olitoriae Bals. et de Not, но у меня нет полной уверенности, что это название не является синонимом Aecidium Valerianellae Biv[1]. Как показали мои, опубликованные в отчете Академии Наук за 1926 г., наблюдения над Aecidium Fediae olitoriae в Крыму, этот гриб принадлежит к многоядной Puccinia Cynodontis Desm., развивающей эцидии на Plantago lanceolata, Valerianella Morisonii, V. tridentata, Adonis flammeus, Viola Kitaibeliana, Delphinium orientale, в моих культурах заразившей также Mercurialis annua, Veronica polita и Delphinium consolida.

Перехожу к моим наблюдениям над Aecidium Valerianella Biv. в Крыму. В первый раз я встретил этот гриб в Таушанбазаре 31/18 мая 1901 г. при следующих обстоятельствах. Среди значительного числа растений Valerianella Morisonii Koch (V. dentata Poll.) я нашел три, которые были деформированы названным эцидием. Они росли вместе с различными полевыми сорняками среди соломы. Вероятно на этом месте был выброшен сор из телеги. Я не обратил внимания, имелись ли на соломе телейтоспоры ржавчинника. 13 мая (30 апреля) 1902 г. я нашел в Лименах немногие экземпляры Valerianella eriocarpa Krok v. muricata Krok (V. truncata Betcke) с Aecidium

---

[1] Aecidium Valerianellae P. Henn. (Hedwigia 37, 1898, стр. 272), описанный по образцам из Калифорнии, в North American Flora, Vol 7, part, 12 1927, стр. 813, отнесен к Aecidium Valerianellae Biv. и указывается на Valerianella congesta Lindl. из штатов Калифорния и Вашингтон.

Valerianella у дороги, где обильно рос Hordeum bulbosum. Весной 1926 г. я нашел в Салгирке близ Симферополя среди однолетних злаков (главным образом Bromus) Aecidium Valerianellae на очень немногих растениях обильной здесь Valerianella locusta Betcke (V. olitoria Mönch). На этом же месте я летом не мог найти Pucinia glumarum. В том же году позже я нашел много экземпляров Valerianella Morisonii с эцидиями того же гриба на заброшенном паровом поле близ Симферополя.

Весной 1926 г. я пытался выяснить дальнейшую судьбу эцидиоспор Aecidium Valerianellae во время моего пребывания в Симферополе. Посев спор упомянутых выше эцидиев в влажной камере показал, что споры прорастают как настоящие эцидиоспоры, а не как споры Endophyllum, что можно было предположить по аналогии с сходными видами Endophyllum—E. Centranthi rubri Poir. и E. Valerianae-tuberosae R. Maire. Посев на выведенные из семян молодые растения пшеницы и ячменя не дал результата. Опыты были поставлены при неблагоприятных условиях: растения росли в комнате плохо, колпаки были мало подходящие, может быть температура была слишком высока. Позже я убедился, что в саду Салгирки, откуда были взяты экземпляры Aecidium Valerianellae для опыта, на посеве пшеницы Puccinia glumarum не было, а были заражены Agropyrum repens (только уредо) и Aegilops cylindrica (уредо и телейто). Поэтому я своим опытам не придаю решающего значения, тем более, что последующее нахождение эцидиев на заброшенном паровом поле близ Симферополя говорит в пользу моего предположения о связи Aecidium Valerianellae с Puccinia glumarum.

Виды Valerianella, по крайней мере некоторые из растущих в Крыму и на Кавказе рас, развивают, как показали произведенные мною посевы, в первом году только розетки листьев, и только следующей весной вырастают облиственные зацветающие побеги [1]. Aecidium Valerianellae развивает спермогонии и эцидии на листьях этих побегов, которые он деформирует, не допуская образования цветов. Эцидиальные стадии ржавчинных грибов, развивающиеся на деформированном диффузной грибницей растениях, как правило, образуют спороношения на второй год после инфекции. Так как виды Valerianella в конце второго года отмирают (озимые растения), заражение этих растений должно происходить в первом году (летом или осенью) телейтоспорами, прорастающими сразу после созревания, а Puccinia glumarum как раз и имеет подобные телейтоспоры. Развитие Aecidium Valerianellae должно происходить так, как это показал Mains (Mycologia, XXIV, 1932, p. 207—214) для эцидиев Puccinia Eatoniae. Собранные в июне на злаке Sphaenopolis (Eatonia) телейтоспоры начали прорастать в сентябре, когда были высажены на молодые растения Rannuculus abortivus; первые признаки диффузного заражения появились в оранжерее в начале января, эцидии развились в конце марта. Посевы в ноябре и даже декабре дали эцидии в апреле.

Мои попытки получить в Ленинграде Aecidium Valerianellae путем посева телейтоспор Puccinia glumarum были неудачны, так как мне не удавалось сохранить опытные растения до весны. Опыты должны быть произведены в лучшей оранжерее, чем та, которой я мог пользоваться. Темные зимы в Ленинграде также не способствуют проведению опытов. В Южной Европе, в области мягких зим, такие опыты могут быть поставлены в большем размере под открытом небом, раскладывая солому с телейтоспорами на грядки под сеянцами Valerianella. Стопроцентного заражения, как показали мои

---

[1] Крок указывает в своей монографии рода Valerianella (Konge Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar, B. 5, № 1. Stokholm, 1864, p. 9), что он нашел при культуре, что виды Valerianella однолетние, тогда как Mönch приводит V. olitoria как двулетнее растение, Host — австрийские виды Valerianella как одно- или двулетние и Soyer-Willemet — V. echinata и V. microcarpa как двулетние.

наблюдения в Таушанбазаре, при этом ожидать нельзя. Полученные в таких опытах эцидии можно использовать для обратного заражения сеянцев злака, на соломе которого находились телейтоспоры, давшие эцидии на Valerianella. Производить же опыты с найденными в природе эцидиями нельзя рекомендовать, так как Puccinia glumarum заключает несколько специализированных форм, и поэтому нельзя быть уверенным, что посевы эцидиоспор были произведены на соответствующий злак.

W. Tranzschel

Die Zwischenwirte der Getreiderostpilze und ihre Verbreitung in der Union der Sozialistischen Sowjet-Republiken

ZUSAMMENFASSUNG

I. Die Berberis-Arten als Zwischenwirte des Schwarzrostes Puccinia graminis Pers.

Im Anfang der Arbeit gibt der Verfasser eine kurze Uebersicht der Geschichte der Entdeckung des Wirtswechsels des Schwarzrostes, wobei er eine Notiz in einer russischen Zeitschrifti von Jahre 1780 anführt, in welcher der unbekannte Autor die Frage aufstellt, ob die Meinung, dass die Berberitze dem Getreide schade, richtig sei, um so mehr, als in anderen Ländern die Ansichten darüber nicht übereinstimmen.

Die Zwischenwirte schaden nicht nur durch die Verbreitung des Rostes, sondern sind auch deshalb gefährlich, da auf ihnen neue physiologische Formen entstehen, welche die Selektion widerstandsfähiger Getreidesorten erschweren.

Die ursprüngliche Heimat von Berberis vulgaris ist unklar, selbst wenn man nicht mit Lind die Enführung der Berberitze in Europa im Mittelalter annimt. Auch im Bereiche der Union können wir nicht sagen, wo die Berberitze ursprünglich wild ist. Verfasser führt die Angaben in verschiedenen Floren über das Vorkommen von Berberis vulgaris in der Union an. Ebenso gibt der Verfasser die Verbreitung der anderen in der Union vorkommenden Berberis-Arten an: B. orientalis C. K. Schneider, B. amurensis Rupr., B. sibirica Pall., B. kaschgarica Rupr., B. heteropoda Schrenk, B. oblonga C. K. Schneid., B. heterobotrys Wolf (?), B. integerrima Bunge, B. nummularia Bunge, B. iberica Stev. (?), B. crataegina DC., B. Poiretii C. K. Schneid.

Verfasser gibt eine Liste der in der Union gesammelten und von ihm untersuchten Proben der Aecidien auf Berberis, welche zum Teil zu P. graminis Pers., z. T. zu Puccinia pygmaea Erikss,[1] zum Teil zu P. Arrhenatheri Erikss. gehören. Die Aecidien welcher Puccinia-Arten auf den Berberis-

II. Der Kronenrost des Hafers und die Rhamnus-Arten

Verfasser gibt eine Uebersicht der Arbeiten über den Wirtswechsel des Haferkronenrostes (Puccinia coronifera Kleb. f. sp. Avenae Erikss.) und über die Uebertragbarkeit desselben auf andere Gräser.

---

[1] Einschliesslich P. Baryi Wint., welche nach E. Mayor in litt. ein ähnliches Aecidium auf Berberis entwickelt, und wahrscheinlich andere ähnliche Arten (P. Poae sudeticae s. l. Jörstad), Arten der Union gefunden worden sind, vergl. im russischen Text.

Auf der echten Berberis sibirica waren dem Verfasser keine Herbarexemplare des zu Puccinia graminis gehörenden Aecidiums bekannt. Ein im Jahre 1933 ausgeführter Versuch mit Teleutosporen auf Agropyrum repens ergab die Entwicklung von Aecidien auf der echten B. sibirica, während die Infektion von B. heteropoda nicht gelang.

Die Gattung Rhamnus ist in der Union durch viele Arten vertreten, deren Verbreitung der Verfasser angibt. Es sind dies aus der Untergattung Frangula Rh. frangula L. [1], Rh. grandifolia F. et M. [1] mit den Varietäten latifolia Dippel und abchasica Pastern.; Rh. alaternus L. kommt in der Krim nuz angepflanzt vor; aus der Sektion Espina kommen im Kaukasus Rh. microcarpa Boiss. [1] mit den Varietäten microphylla Trautv. [1] und acutifolia Medwed., Rh. cordata Medwed. und Rh. imeretina Köhne [1] vor; aus der Sektion Cervispina wachsen in der Union Rh. erythroxylon Pall., Rh. Pallasii F. et M. [1], Rh. spathulifolia F. et M., Rh. cathartica L. [1], Rh. dahurica Pall. [1] (die Verbreitung der beiden letzten Arten sind möglichst genau angegeben).

III. Der Braunrost des Weizens, Puccinia triticina Erikss. und die Thalictrum-Arten

Verfasser bespricht die von den verschiedenen Autoren angenommene Benennung des Rostpilzes und führt darauf die Ergebnisse der Arbeiten über den Wirtswechsel desselben an. Verfasser macht darauf aufmerksam, dass alle Versuche fast ausschliesslich mit aus Gärten bezogenen Thalictrum-Pflanzen ausgeführt worden sind und dass die Bestimmung der Thalictrum-Arten auf grosse Schwierigkeiten stösst; besonders sind die in der Union vorkommenden Thalictrum-Formen noch lange nicht genügend bearbeitet. Diese Umstände erklären vielleicht auch die nicht volle Uebereinstimmung der in Amerika und in der Union auf Thalictrum minus ausgeführten Versuche. Von den in der Union vorkommenden Arten scheinen Th. flavum L. und Th. minus L. (s. l.) stark infiziert zu werden, Th. simplex L. scheint immun zu sein, Th. angustifolium L. und Th. aquilegifolium L. werden zuweilen und nur sehr schwach infiziert, während das dem Th. minus nahestehende Th. squarrosum Steph. (Th. trigynum Fisch.) infiziert zu werden scheint. Verf. gibt die Verbreitung der Thalictrum-Arten in der Union an; viele sind noch nicht auf ihre Infizierung geprüft worden. Zum Schluss führt Verf. die ihm bekannten Versuche über die Uebertragbarkeit des Braunrostes von Weizen auf andere Gräser an. Unter anderem erwähnt Verfasser einen von ihm ausgeführten Versuch, mittels Uredosporen von Weizen Aegilops crassa und A. cylindrica zu infizieren, was ihm leicht gelang.

IV. Der Braunrost des Roggens, Puccinia dispersa Erikss. und die Verbreitung seiner Zwischenwirte

Verfasser bespricht die Arbeiten über den Wirtswechsel des Roggenbraunrostes und gibt die Verbreitung der Anchusa-Arten in der Union an. Aecidien wurden in der Union auf Anchusamyosotidiflora Lehm. (wohl kaum zu Puccinia dispersa gehörig), A. officinalis L., A. Gmelini Ledeb. (zugleich mit der Puccinia auf Secale fragile M. B. gefunden), A. ochroleuca M. B. gesammelt.

V. Der Zwergrost der Gerste und Ornithogalum

Der Zwergorst muss Puccinia anomala Rostr. und nicht P. simplex Erikss. et Henn. genannt werden. Bei der Besprechung der Arbeiten über den Wirtswechsel des Zwergrostes erwähnt Verfasser einen nicht veröffentlichen, von ihm im Jahre 1926 in der Krim im Freien ausgeführten Versuch, in welchem Ornithogalum fimbriatum W. und O. pyrenaicum L. (O. narbonense der Autoren der russischen Flora und der früheren Versuche des Verfassers) stark infiziert wurden. Die Ornithogalum-Arten der Union und ihre Verbreitung werden nach einer neuen, noch nicht veröffentlichen Bearbeitung derselben von H. Krascheninnikow angegeben.

---

[1] Auf diesen Rhamnus-Arten sind in der Union Aecidien gefunden worden.

VI. Der Mais-Rost und seine Zwischenwirte

Verfasser berichtet über die Arbeiten über den Wirtswechsel von Puccinia Maydis Bereng. (Puccinia Sorghi Schw.) und über die Verbreitung in der Union von Oxalis stricta 1. und O. corniculata L.

VII. Vermutungen über den Wirtswechsel von Puccinia glumarum Erikss. et Henn.

Verfasser führt die Gründe an, welche er für überzeugend ansieht, dass das Aecidium Valerianellae Biv. zu Puccinia glumarum E. et H. gehört. Die Arbeit wurde vor zwei Jahren niedergeschrieben, im Herbst 1933 ausgeführte Aussaaten der keimenden Teleutosporen auf Valerianella Morisonii haben aber im Frühjahr 1934 nicht das Aecidium ergeben, doch will Verf. seine Versuche in derselben Richtung, aber mit einer neuen Methode, fortsetzen.

Институт Защиты Растений Всесоюзн. Академии Сел.-Хоз. Наук им. Ленина. Порядк. № 13
Ответственный редактор А. Н. Волков Технический редактор Ю. А. Таубер
Сдано в набор 16 сентября 1934 г. Подписано к печати 31 октября 1934 г.
Форм. бум. 74 × 105 см Бум. лист. $1^1/_4$ Авт. л. $3^3/_4$
Типогр. знаков в бум. листе 121 000
Ленгорлит № 28676 Тираж 1 000 Зак. 2103

Ленпромпечатьсоюз, тип. „Печатня". Ленинград. Прачечный пер., 6.

Цена 1 р. 50 к.

ТРУДЫ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

I серия: Энтомология

Вып. 1. Саранчевые. 1930. Ц. 5 р.
„ 2. Биоценология, методика учета экономического эффекта. 1931. *Разошелся.*
„ 3. Саранчевые. 1932. Ц. 4 р. 50 к.
„ 4. Филлоксера. 1932. Ц. 4 р. 50 к.
„ 5. Список вредных насекомых СССР и сопредельных стран. 1932. Ц. 15 р.
„ 6. Яблонный цветоед. 1932. Ц. 1 р.
„ 8. Луговой мотылек. 1934. Ц. 4 р.
„ 9. Мароккская саранча. 1934. *Разошелся.*

II серия: Фитопатология

Вып. 1. (По прежней системе нумерации том V, вып. 1). Сборник статей. 1932. Ц. 5 р.
„ 2. Система мероприятий по борьбе с головней. 1932. Ц. 2 р.
„ 3. Кила капусты. 1933. Ц. 3 р.
„ 4. Вредоносность некоторых болезней хлебных злаков. 1934. Ц. 1 р. 25 к.
„ 5. Промежуточные хозяева ржавчины. 1934. Ц. 1 р. 50 к.
„ 6. Физиологическое обоснование вредоносности ржавчины. 1934. Ц. 1 р. 75 к.

III серия: Орудия и средства борьбы

Вып. 1. (По прежней системе нумерации том II, вып. 1). Машины по борьбе с вредителями. 1931. *Разошелся.*
„ 2. (По прежней системе нумерации том III, вып. 1). Инсектициды. 1931. Ц. 4 р.
„ 3. Физиология больного и поврежденного растения. 1933. Ц. 4 р.

IV серия: Позвоночные

Вып. 1. (По прежней системе нумерации том IV, вып. 1). Суслики. 1931. Ц. 2 р. 50 к.
„ 2. Сборник. 1932. Ц. 3 р.

Склад изданий Института Защиты Растений:
Ленинград, 1. Бульвар Профсоюзов, 7